

#3 #10044231



本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

4 / Priority
Doc.
E. Willis
9-19-02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 1月12日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-004433

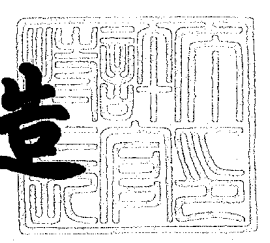
出 願 人
Applicant(s):

ローム株式会社

2001年12月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3111404

【書類名】 特許願

【整理番号】 PR000638

【提出日】 平成13年 1月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/02

【発明の名称】 リードフレームの製造方法および半導体装置

【請求項の数】 3

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

 【氏名】 小早川 正彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000116024

 【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086380

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉田 稔

 【連絡先】 0 6 - 6 7 6 4 - 6 6 6 4

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103078

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 達也

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105832

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 福元 義和

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 024198

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9719297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リードフレームの製造方法および半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 空間を介してアイランドとリードとが対峙した形態を有するリードフレームを、金属板から製造する方法であって、

上記空間は、上記金属板の一面における第 1 帯状領域からエッチング処理を施すとともに、上記金属板の他面における上記第 1 帯状領域の直下から偏位した第 2 帯状領域からエッチング処理を施して、上記金属板を貫通させることにより形成され、かつ、

上記アイランドについては、上記リードと対峙する部位における裏面を表面に比べて厚み方向に大きく凹入させ、上記リードについては、上記アイランドに対峙する部位における表面を裏面に比べて厚み方向に大きく凹入させることを特徴とする、リードフレームの製造方法。

【請求項 2】 半導体チップと、この半導体チップが表面に搭載されたアイランドと、このアイランドに対峙するインナーリードと、このインナーリードの表面と半導体チップとの間を接続するワイヤと、上記半導体チップおよび上記ワイヤを封止する樹脂パッケージと、を備えた半導体装置であって、

上記アイランドは、上記インナーリードと対峙する部位における裏面が表面に比べて厚み方向に大きく凹入し、上記インナーリードは、上記アイランドに対峙する部位における表面が裏面に比べて厚み方向に大きく凹入していることを特徴とする、半導体装置。

【請求項 3】 上記アイランドおよび上記インナーリードの裏面は、上記樹脂パッケージから露出している、請求項 2 に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、半導体装置およびこれの製造に用いるリードフレームに関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置としては種々の形態のものがあるが、たとえば面実装型として構成された半導体装置としては図 1 1 に示したようなものがある。この図に示した半導体装置 9 は、アイランド 9 0 に半導体チップ 9 1 が実装されており、この半導体チップ 9 1 と、アイランド 9 0 に対峙するインナーリード 9 2 との間がワイヤ 9 3 を介して接続されている。そして、半導体チップ 9 1、ワイヤ 9 3、およびアイランド 9 0 とインナーリード 9 2 の上面 9 0 a、9 2 a 側に樹脂パッケージ 9 4 が形成されている。アイランド 9 0 およびインナーリード 9 2 の下面 9 0 b、9 2 b は、樹脂パッケージ 9 4 の底面 9 4 a から露出しており、それが外部接続用の端子となっている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

このような構成の半導体装置 9 では、互いに対峙するアイランド 9 0 とインナーリード 9 2 との間の放電を回避すべく、これらの間隔 L 6 を一定以上確保しておく必要がある。また、面実装型として構成されたトランジスタなどの半導体装置 9 について言えば、半導体装置 9 のサイズに応じて、端子の数や大きさが一般に定格化されている。

【0 0 0 4】

そのため、半導体装置 9 の大きさ（たとえば半導体装置 9 の一片長さ L 7）や樹脂パッケージ 9 4 の底面 9 4 a から露出する端子の面積（たとえば端子の一辺長さ L 8）を定格化された通りに確保する場合に、図 1 1 に示したようにインナーリード 9 2 側の部分を直線的に貫通させれば、自ずとアイランド 9 0 の面積（アイランドの一辺長さ L 9）を小さくしなければならない。その結果、アイランド 9 0 に搭載される半導体チップ 9 1 のサイズ（半導体チップの一辺長さ L 1 0）が制約されてしまうといった問題が生じる。

【0 0 0 5】

本願発明は、このような事情のもとに考えだされたものであって、固定化された半導体装置サイズおよび端子サイズにおいて、アイランドの面積を大きく確保して、アイランドに搭載できるチップサイズの制約を小さくすることを課題としている。

【 0 0 0 6 】

【 発 明 の 開 示 】

本願発明では、上記した課題を解決すべく、次の技術的手段を講じている。

【 0 0 0 7 】

すなわち、本願発明の第 1 の側面により提供されるリードフレームは、空間を介してアイランドとリードとが対峙した形態を有するリードフレームを、金属板から製造する方法であって、上記空間は、上記金属板の一面における第 1 帯状領域からエッチング処理を施すとともに、上記金属板の他面における上記第 1 帯状領域の直下から偏位した第 2 帯状領域からエッチング処理を施して、上記金属板を貫通させることにより形成され、上記アイランドについては、上記リードと対峙する部位における裏面を表面に比べて厚み方向に大きく凹入させ、上記リードについては、上記アイランドに対峙する部位における表面を裏面に比べて厚み方向に大きく凹入させることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

また、本願発明の第 2 の側面においては、半導体チップと、この半導体チップが表面に搭載されたアイランドと、このアイランドに対峙するインナーリードと、このインナーリードの表面と半導体チップとの間を接続するワイヤと、上記半導体チップおよび上記ワイヤを封止する樹脂パッケージと、を備えた半導体装置であって、上記アイランドは、上記インナーリードと対峙する部位における裏面が表面に比べて厚み方向に大きく凹入し、上記インナーリードは、上記アイランドに対峙する部位における表面が裏面に比べて厚み方向に大きく凹入していることを特徴とする、半導体装置が提供される。

【 0 0 0 9 】

好ましい実施の形態においては、上記アイランドおよび上記インナーリードの裏面は、上記樹脂パッケージから露出している。

【 0 0 1 0 】

本願発明によれば、アイランドにおけるインナーリードと対峙する端部の裏面が、表面に比べて厚み方向に大きく凹入し、インナーリードにおけるアイランドに対峙する端部の表面が、裏面に比べて厚み方向に大きく凹入した半導体装置が

提供される。つまり、アイランドおよびインナーリードの相互に対峙する端部に着目すれば、表面側（上層）についてはアイランド側がインナーリード側にせりだすとともにインナーリード側がアイランド側から退避した格好とされており、裏面側（下層）についてはインナーリード側がアイランド側にせりだすとともにアイランド側がリード側から退避した格好とされている。

【 0 0 1 1 】

そのため、半導体チップが搭載されるアイランド表面の面積を大きく確保しつつも、外部接続用端子となるインナーリード裏面の面積を大きく確保できる。したがって、本願発明では、同一サイズの半導体装置において、外部接続用端子を定格化された通りに確保しつつも、従来よりも大きな半導体チップをアイランドに搭載できるようになる。その結果、アイランドに搭載できるチップサイズの制約が小さくなる。

【 0 0 1 2 】

本願発明のその他の利点および特徴については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかとなるであろう。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は本願発明に係る半導体装置の一例を示す全体斜視図、図 2 は図 1 の半導体装置の底面図、図 3 は図 1 の III-III 線に沿う断面図である。

【 0 0 1 5 】

図 1 ないし図 3 に示した半導体装置 X は、外部接続用端子 2 2 a, 3 1 を 4 つ有する面実装型として構成されたものであり、半導体チップ 1、アイランド 2、2 つのインナーリード 3、2 本のワイヤ 4、および樹脂パッケージ 5 を有している。

【 0 0 1 6 】

半導体チップ 1 は、トランジスタ素子などの半導体素子であり、上面 1 0 およ

び下面11のそれぞれに電極（図示略）が形成されている。半導体チップ1は、下面11側の電極がアイランド2と導通するように、半導体チップ1の下面11がアイランド2の表面20に対して、導電性接着剤や金属ペーストを用いて接合されている。

【0017】

アイランド2は、表面20に半導体チップ1が搭載されるために表面20が平坦面とされているのに対して、裏面側21は横並びした2つの膨出部22が設けられて凹凸状とされている。このような膨出部22は、膨出部22を形成すべき領域以外をアイランド2を裏面側からハーフエッチすることにより形成される。このアイランド2は、空間6を介してインナーリード3と対峙している。アイランド2におけるインナーリード3と対峙する端部23は、表面20が平坦面とされているとともに、膨出部22に比べて肉薄とされている。つまり、端部23は、表面20側（上層）がインナーリード3側にむけてせりだし、裏面側21（下層）がインナーリード3から退避した格好とされている。

【0018】

2つのインナーリード3は、底面視長矩形状の形態とされており、図2に良く表れているように2つの膨出部22とともに矩形領域のコーナに配置された格好とされている。つまり、2つのインナーリード3は、幅方向に互いに横並びするとともに、長手方向の同一直線上に対応するが配置されている。各インナーリード3のアイランド2と対峙する端部30は、表面側が下方に大きく凹入して肉薄とされており、端部30の裏面側（下層）がアイランド2側にせりだし、表面側（上層）がアイランド2から退避した格好とされている。

【0019】

各ワイヤ4は、たとえば金などの金属製のものであり、半導体チップ1の上面10に形成された電極（図示略）とインナーリード3との間を接続している。このようなワイヤ接続は、既存のワイヤボンダーを用いて行うことができる。

【0020】

樹脂パッケージ5は、たとえばエポキシ樹脂などにより構成されており、半導体チップ1、アイランド2、各インナーリード3および各ワイヤ4を封止してい

る。この樹脂パッケージ 5 の底面 5 0 からは、アイランド 2 における各膨出部 2 2 の裏面 2 2 a、および各インナーリード 3 の裏面 3 1 がそれぞれ露出しており、これらが外部接続用端子とされている。このような樹脂パッケージ 5 は、たとえばトランスファーモールド法により形成することができる。

【0 0 2 1】

以上の構成を有する半導体装置 X では、アイランド 2 およびインナーリード 3 の相互に対峙する端部 2 3, 3 0 に着目すれば、表面側（上層）についてはアイランド 2 側がインナーリード 3 側にせりだすとともにインナーリード 3 側がアイランド 2 側から退避した格好とされており、裏面側（下層）についてはインナーリード 3 側がアイランド 2 側にせりだすとともにアイランド 2 側がインナーリード 3 側から退避した格好とされている。

【0 0 2 2】

そのため、アイランド 2 とインナーリード 3 との間の距離 L 1 を一定以上確保しつつも、半導体チップ 1 が搭載されるアイランド 2 の表面 2 0 の面積（正確には図 3 の距離 L 2）を大きく確保し、かつ外部接続用端子となるインナーリード 3 の裏面 3 1 の面積（正確には図 3 の距離 L 3）を大きく確保できる。したがって、同一サイズ（正確には図 3 の距離 L 4 が同一）の半導体装置 X において、外部接続用端子 2 2 a, 3 1 の大きさを定格化された通りに確保しつつも、従来よりも大きな半導体チップ 1 をアイランド 2 に搭載できるようになる。その結果、アイランド 2 に搭載できるチップサイズ（正確には図 3 の距離 L 5）の制約が小さくなる。

【0 0 2 3】

次に、上記半導体装置 X の製造方法の一例を図 4 ないし図 1 0 を参照して説明する。

【0 0 2 4】

上記半導体装置 X は、たとえば図 4 および図 5 に示したリードフレーム 7 を用いて製造される。なお、図 4 および図 5 にはリードフレーム 7 の要部を示す平面図および底面図を示したが、これらの図においてクロスハッチングを施した部分がエッチング処理を施していない部分、シングルハッチングを施した部分が

ハーフエッチング処理を施した部分、白抜き部分は両面からエッチング処理を施して貫通した部分を表している。

【 0 0 2 5 】

リードフレーム 7 には、一対のサイドメンバ 7 0 A, 7 0 B および一対のクロスメンバ 7 1 A, 7 1 B により規定される枠内に、アイランド 2 およびリード 3 となるべき第 1 および第 2 部分 7 2, 7 3 が複数形成されている。図 4 および図 5 に示したリードフレーム 7 では、一方のサイドメンバ 7 0 A から他方のサイドメンバ 7 0 B に向けて複数の第 1 部分 7 2 が横並びして延出し、他方のサイドメンバ 7 0 B から一方のサイドメンバ 7 0 A に向けて複数の第 2 部分 7 3 が横並びして延出している。各第 1 部分 7 2 と各第 2 部分 7 3 との間の領域には、第 1 部分 7 2 および第 2 部分 7 3 の双方に相当する部分を有する第 3 部分 7 4 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

各第 1 部分 7 2 は、表面 7 2 A が平坦面とされているとともに、裏面 7 2 B に一対の膨出部 7 2 a が設けられて凹凸状とされて、半導体装置 X のアイランド 2 と同様な形態とされている（図 1 ないし図 3 参照）。このような形態を有する各第 1 部分 7 2 は、一方のサイドメンバ 7 0 A に対して一対の橋絡部 7 5 A を介して繋げられ、隣合う第 1 部分 7 2 同士は橋絡部 7 5 B を介して繋げられ、最端に位置する第 1 部分 7 2 は橋絡部 7 5 C を介してクロスメンバ 7 1 A, 7 1 B に繋がられている。これらの橋絡部 7 5 A, 7 5 B, 7 5 C は、それぞれ裏面側からハーフエッチング処理が施されて薄肉状とされている。

【 0 0 2 7 】

各第 2 部分 7 3 は、全体としてインナーリード 3 と同様な形態とされており（図 1 ないし図 3 参照）、2 個を一組みとして第 3 部分 7 4 に対峙している。各第 2 部分 7 3 は、第 3 部分 7 4 に対峙する端部 7 3 a が表面側からハーフエッチング処理されて肉薄とされており、反対側がサイドメンバ 7 0 B に対して橋絡部 7 5 D を介して繋げられている。この橋絡部 7 5 D も、裏面側からハーフエッチング処理が施されて薄肉状とされている。

【 0 0 2 8 】

各第3部分74は、裏面側からハーフエッチング処理された橋絡部75Eを介して、第1部分72と第2部分73とが繋げられた形態を有している。その結果、第3部分74の表面74Aは平坦面とされ、裏面74B側は4つの膨出部74aが形成されて凹凸状とされている。このような形態を有する第3部分74は、隣り合うものどうしが橋絡部75Fを介して相互に繋げられており、最端に位置するものがクロスメンバ71A、71Bに対して橋絡部75Gを介して繋げられている。

【0029】

このようなリードフレーム7では、図4および図5に一点鎖線で囲んだ領域が後において1個の半導体装置Xを構成する領域xとなる。そして、図6(a)～(d)に示した各過程を経て製造される。

【0030】

リードフレーム7の製造に際しては、まず図6(a)および(b)に示したように、CuあるいはNi製の金属板7'の表面7A'および裏面7B'のそれぞれに対してマスク8A、8Bを形成する。これらのマスク8A、8Bには、金属板7'におけるエッチング処理すべき領域に対応して開口80、81がそれぞれ設けられている。マスク8A、8Bは、たとえば金属板7'の表面7A'および裏面7B'に感光性樹脂層を形成した後に、露光・現像処理を施して開口80、81を設けることにより形成される。

【0031】

次いで、金属板7'の構成成分を溶解するエッチング液中にマスク8A、8Bを形成した金属板7'を浸漬することにより、図6(c)に示したように開口80、81に対応する部位をエッチング処理する。つまり、金属板7'において開口80、81を介して露出する部位はハーフエッチング処理されるが、一方の開口80の直下に他方の開口81が形成された部位は貫通する。そして、マスク8A、8Bを除去すれば、マスク8A、8Bの形態に対応して、図6(d)に示したように、全くエッチング処理されない部位、表面7A'あるいは裏面7B'の一方側からのみハーフエッチング処理がされた部位、および貫通した部位を有するリードフレーム7が得られる。

【0032】

このようにして製造されるリードフレーム7を用いる場合には、図7ないし図10を参照して説明する工程を経て、個々の半導体装置Xが得られる。

【0033】

まず、図7に示したように、リードフレーム7の第1部分72および第3部分74（後において半導体装置Xのアイランド2となるべき部位）に半導体チップ1を実装する。第1部分72および第3部分74には、予め導電性接着剤や金属ペーストが塗布されており、既存のチップマウンタの吸着コレットCにより半導体チップ1を移送して接着剤等の塗布領域に対して半導体チップ1を載置した後、接着剤等を固化させることにより半導体チップ1が第1部分72および第3部分74に接合される。

【0034】

次いで、図8に示したように、半導体チップ1の上面に形成された電極（図省略）とリードフレーム7の第2部分73あるいは第3部分74（半導体装置のインナーリード3となるべき部位）との間をワイヤ4を介して接続する。

【0035】

ワイヤ4による接続は、既存のワイヤボンダを用いて行うことができ、半導体チップ1に対して行うファーストボンディングと、第2部分73あるいは第3部分に対して行うセカンドボンディングとによって行われる。ファーストボンディングは、ワイヤボンダのキャピラリKに挿通されたワイヤ4の先端部をキャピラリKから突出させ、この部位をアーク放電や水素炎により溶融させてから半導体チップ1の電極パッドに押し付けることにより行われる。セカンドボンディングは、キャピラリKからワイヤ4を引き出しつつ、キャピラリKを第2あるいは第3部分73、74に移動させ、キャピラリKの先端部をセカンドボンディング部位に押し付けつつキャピラリKをスライドさせてワイヤ4を切断することにより行われる。

【0036】

続いて、図9に示したように半導体チップ1およびワイヤ4を樹脂により封止する。樹脂封止は、型締め状態においてキャビティ80を形成する上下の金型8

A, 8 Bを用いて、各半導体装置形成領域 x (図 4 および図 5 参照) に対して一括して行われる。具体的には、まず、上金型 8 A および下金型 8 B を型締めし、これらの金型 8 A, 8 B により形成されるキャビティ 8 0 内に半導体チップ 1 およびワイヤ 4 を一括して収容するとともにリードフレーム 7 を挟持した状態とする。次いで、キャビティ 8 0 内にエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を充填した後これを熱硬化させ、上下の金型 8 A, 8 B を離型することにより樹脂パッケージ 5' が形成される。

【 0 0 3 7 】

もちろん、樹脂封止は、型締め状態において複数のキャビティを形成する金型を用いて、各半導体装置形成領域 x 毎に個別に行ってもよい。

【 0 0 3 8 】

最後に、図 1 0 に示したように橋絡部 7 5 A ~ 7 5 G に対応する部分を沿って (図 4 および図 5 参照)、ダイヤモンドカッタ D C などを用いて切断することにより、図 1 ないし図 3 に示したような個々の半導体装置 X が得られる。

【 0 0 3 9 】

なお、本実施形態においては、端子を 4 つ有する半導体装置 X を例にとって説明したが、本願発明の技術思想は、4 端子型のものに限らず、その他の半導体装置についても適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本願発明に係る半導体装置の一例を示す全体斜視図である。

【図 2】

図 1 の半導体装置の底面図である。

【図 3】

図 1 の III - III 線に沿う断面図である。

【図 4】

本願発明に係るリードフレームの一例を示す要部平面図である。

【図 5】

図 4 のリードフレームの要部底面図である。

【図 6】

図 4 および図 5 に示したリードフレームの製造方法を説明するための工程図である。

【図 7】

図 1 ないし図 3 に示した半導体装置の製造工程におけるチップボンディング工程を説明するための断面図である。

【図 8】

図 1 ないし図 3 に示した半導体装置の製造工程におけるワイヤボンディング工程を説明するための断面図である。

【図 9】

図 1 ないし図 3 に示した半導体装置の製造工程における樹脂モールド工程を説明するための断面図である。

【図 1 0】

図 1 ないし図 3 に示した半導体装置の製造工程におけるカッティング工程を説明するための断面図である。

【図 1 1】

従来の半導体装置の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

X 半導体装置

1 半導体チップ

2 アイランド

3 インナーリード

4 ワイヤ

5 樹脂パッケージ

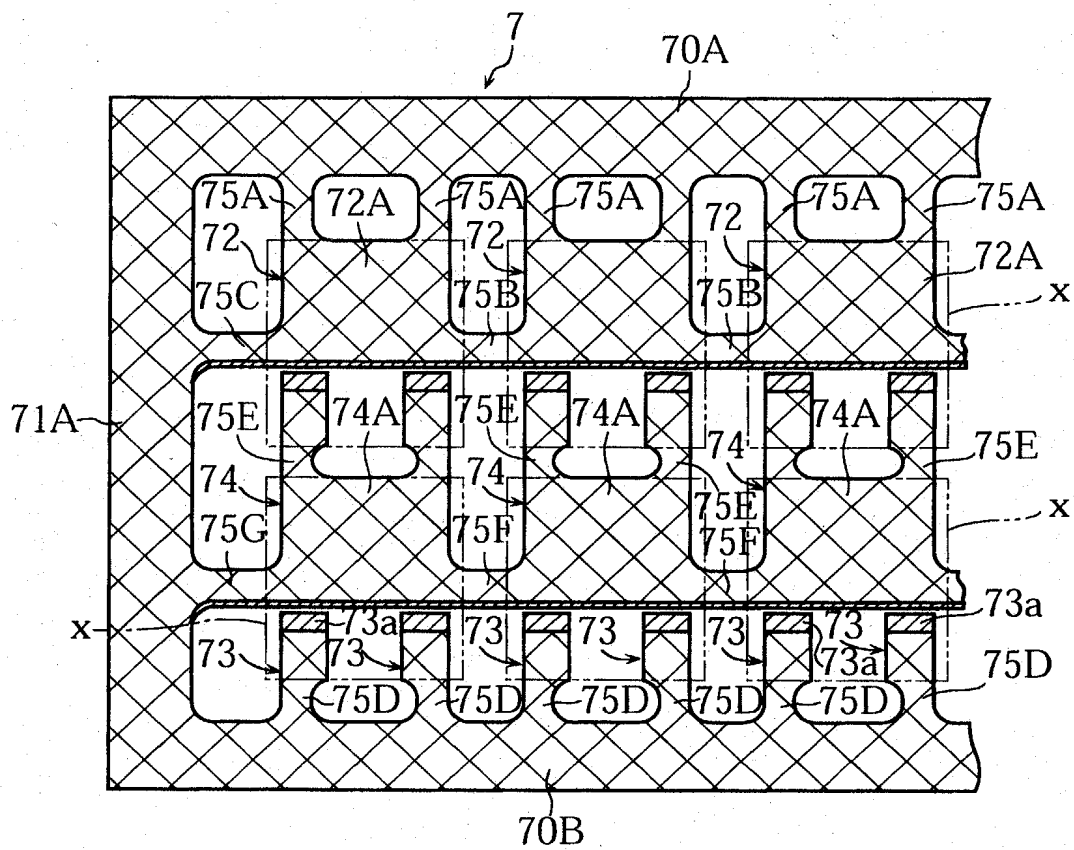
6 空間（アイランドとインナーリードとの間の）

7 リードフレーム

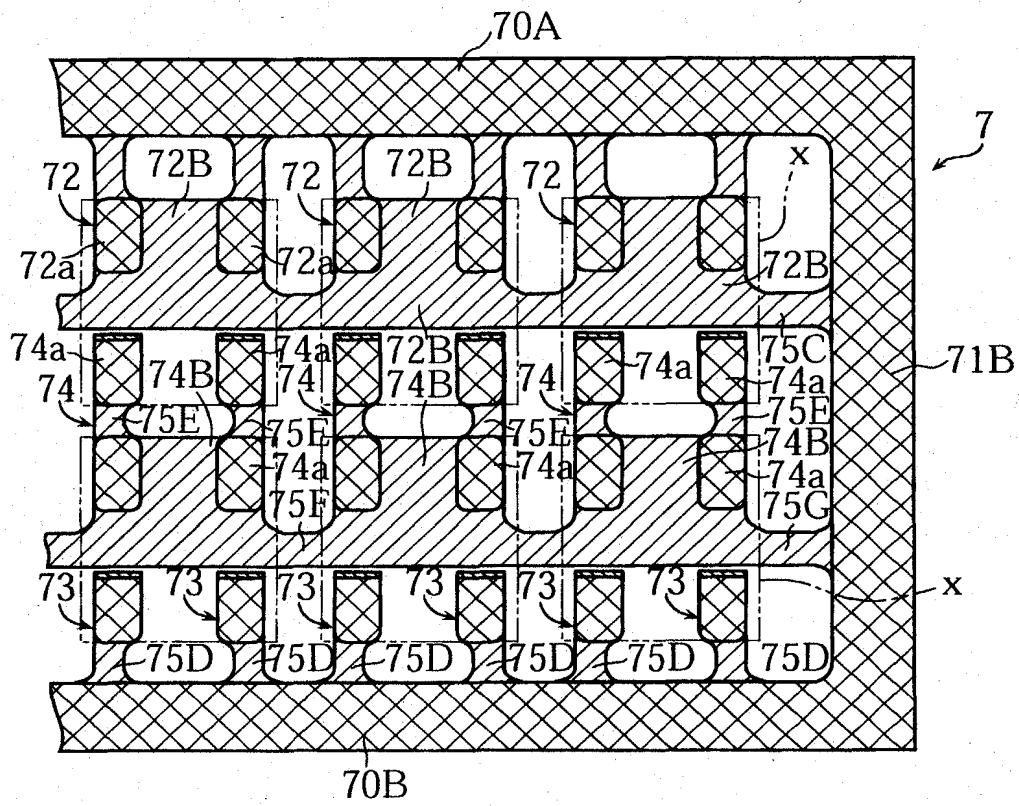
7 2 第 1 部分（アイランドに相当する）

7 3 第 2 部分（リードに相当する）

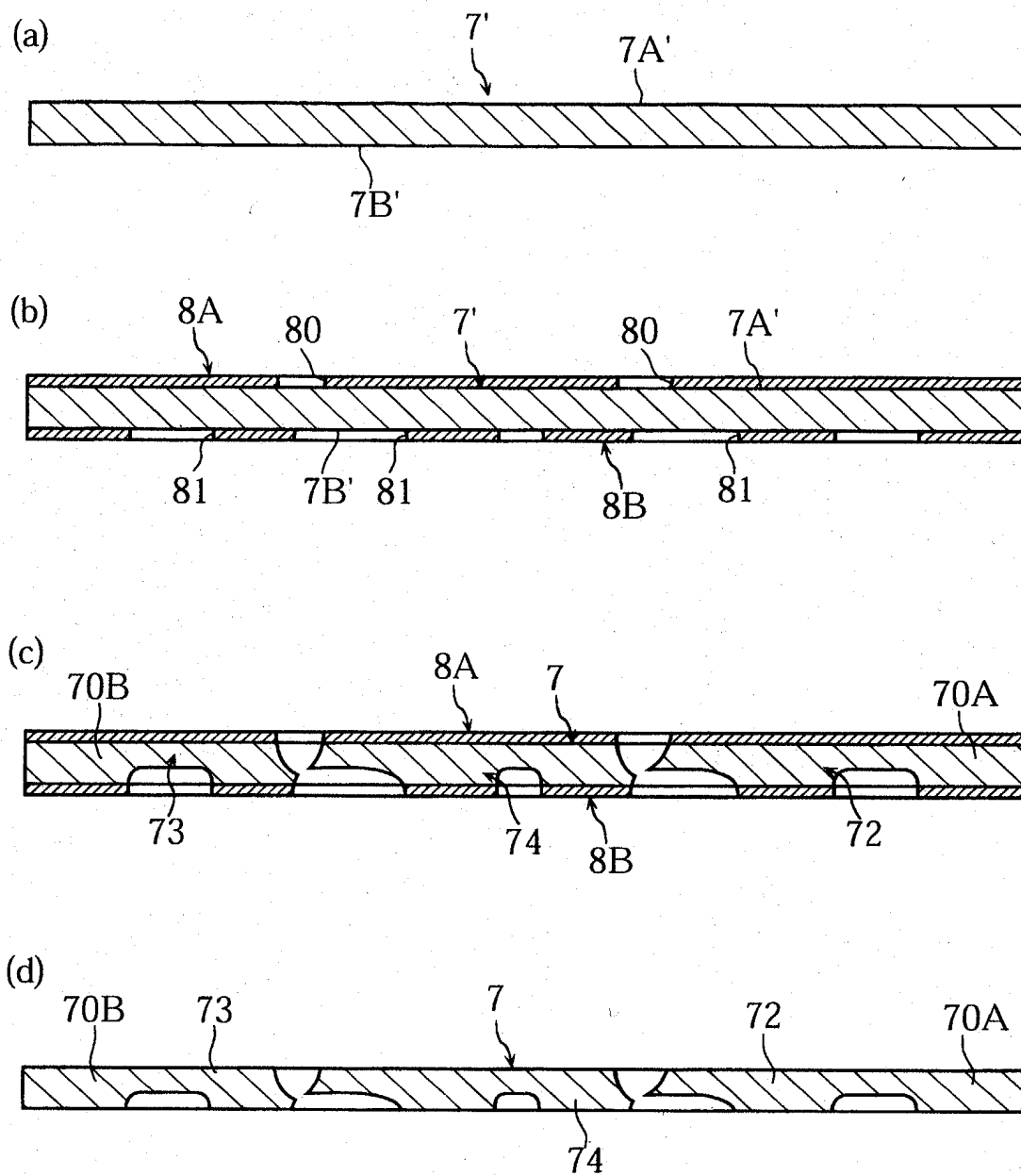
【図4】



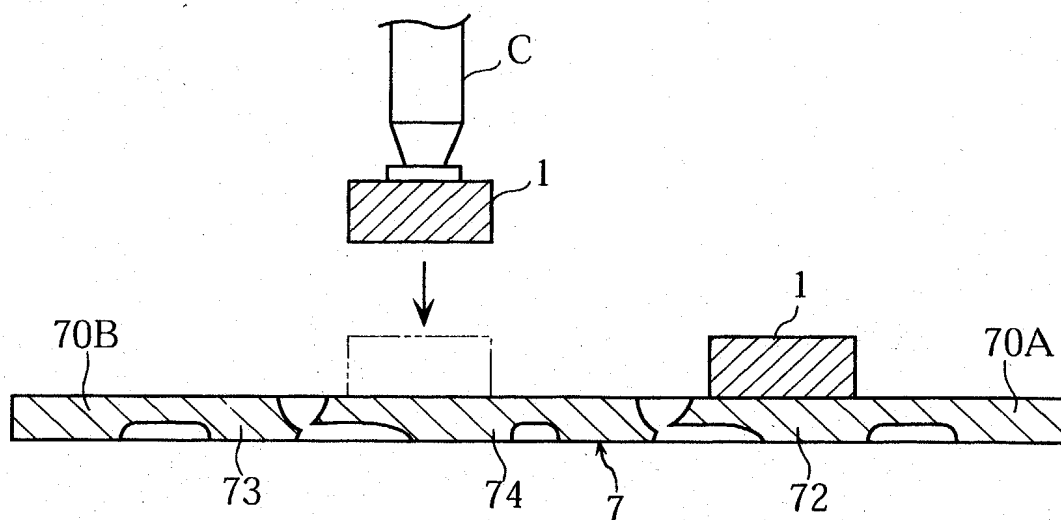
【図5】



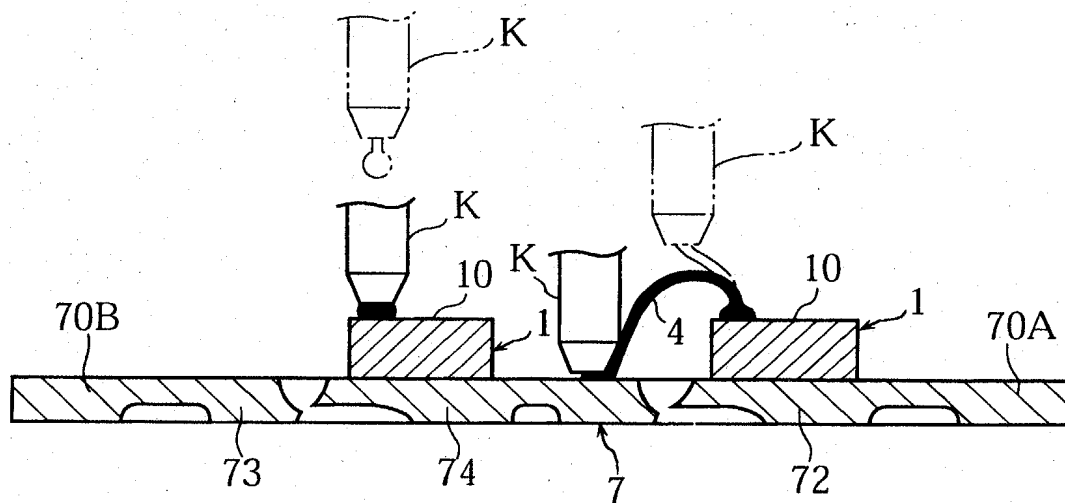
【図 6】



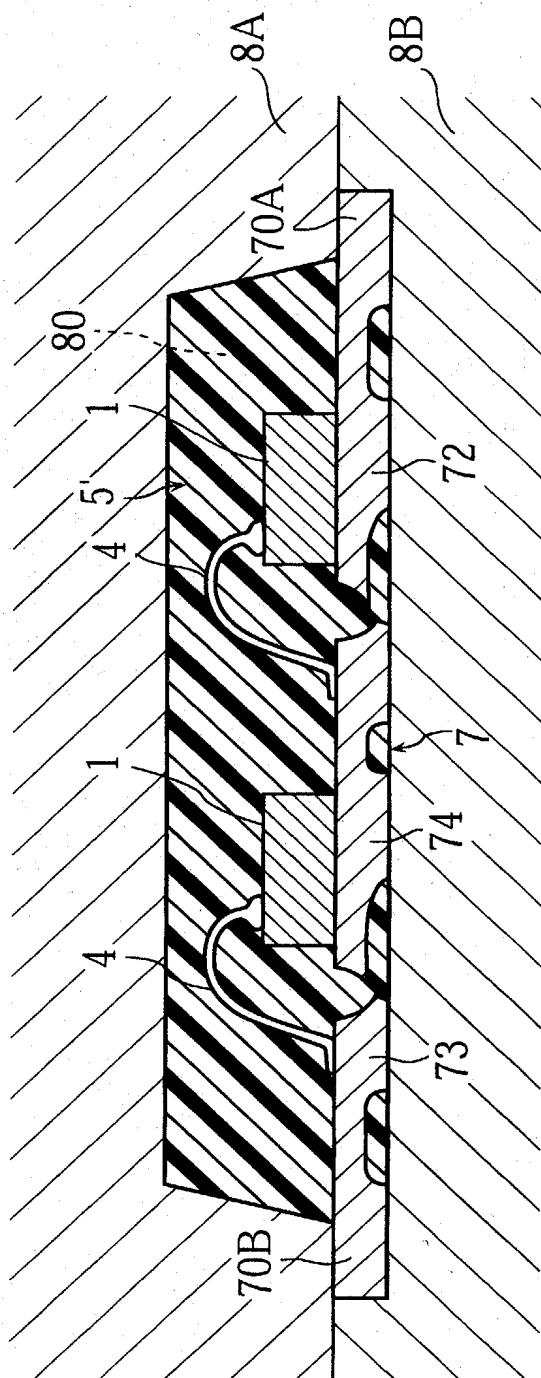
【図 7】



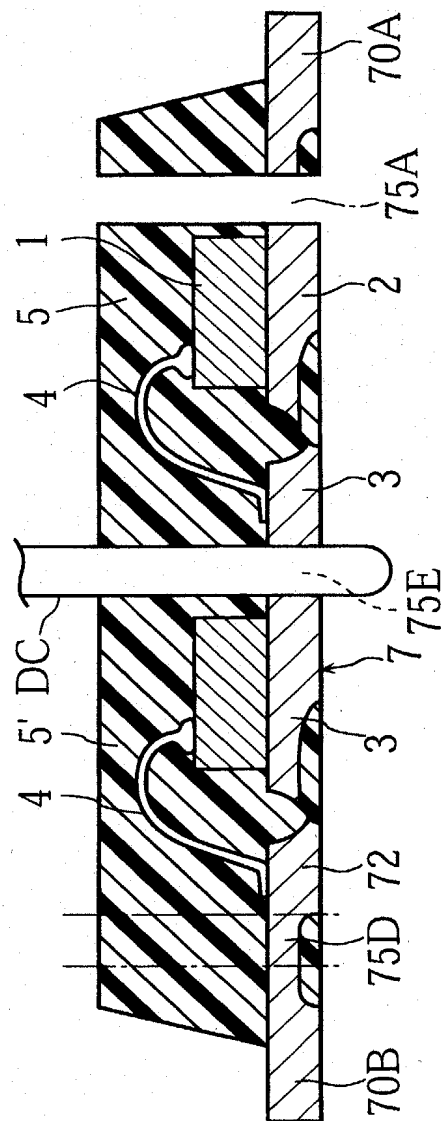
【図 8】



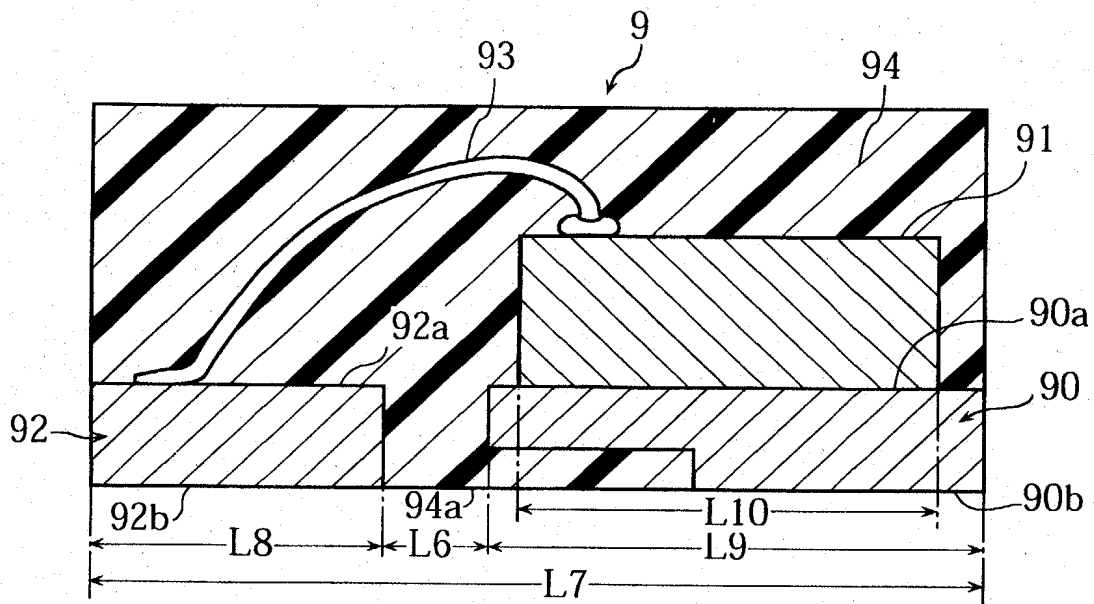
【图 9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 固定化された半導体装置サイズおよび端子サイズにおいて、アイランドの面積を大きく確保して、アイランドに搭載できるチップサイズの制約を小さくする。

【解決手段】 半導体チップ1と、この半導体チップ1が表面20に搭載されたアイランド2と、このアイランド2に対峙するインナーリード3と、半導体チップ1とインナーリード3との間を接続するワイヤ4と、半導体チップ1およびワイヤ4を封止する樹脂パッケージ5と、を備えた半導体装置において、アイランド2におけるインナーリード3に対峙する部位の裏面を表面に比べて厚み方向に大きく凹入させ、インナーリード3におけるアイランド2に対峙する部位の表面を裏面に比べて厚み方向に大きく凹入させた。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000116024]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

氏 名 ローム株式会社



日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月25日

出願番号

Application Number:

特願2001-017225

出願人

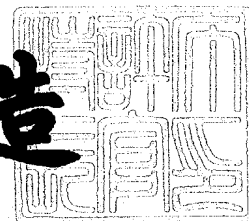
Applicant(s):

ローム株式会社

2001年12月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3111408

【書類名】 特許願

【整理番号】 PR000640

【提出日】 平成13年 1月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/02

【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

 【氏名】 小早川 正彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000116024

 【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086380

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉田 稔

 【連絡先】 0 6 - 6 7 6 4 - 6 6 6 4

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103078

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 達也

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105832

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 福元 義和

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 024198

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9719297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1端子部および第2端子部が樹脂パッケージの底面から露出した形態を有する半導体装置であって、一面および他面のそれぞれに電極が形成された半導体チップと、上記第1端子部を有するとともに上記一面の電極に導通接続される第1導体と、上記第2端子部を有するとともに上記他面の電極に導通接続される第2導体と、を備えた半導体装置において、

上記第1導体と上記第2導体とは、上記樹脂パッケージの底面に沿って互いに対向するように同一平面上に配置されており、かつ、

上記第1導体は、少なくとも一部が上記半導体チップの直下に位置しているとともに、上記一面と接合される第1部分および上記樹脂パッケージの厚み方向に延びる第2部分を有する第3導体を介して上記一面の電極と導通接続されており、

上記第2導体は、直接的に上記他面の電極と導通接続されていることを特徴とする、半導体装置。

【請求項2】 第1端子部および第2端子部が樹脂パッケージの底面から露出した形態を有する半導体装置であって、一面および他面のそれぞれに電極が形成された半導体チップと、上記第1端子部を有するとともに上記一面の電極に導通接続される第1導体と、上記第2端子部を有するとともに上記他面の電極に導通接続される第2導体と、を備えた半導体装置において、

上記第1導体と上記第2導体とは、上記樹脂パッケージの底面に沿って互いに対向するように同一平面上に配置されており、かつ、

上記第1導体は、上記一面と接合される第1部分および上記樹脂パッケージの厚み方向に延びる第2部分を有する第3導体を介して上記一面の電極と導通接続されているとともに、上記第2導体は、直接的に上記他面の電極と導通接続されており、

上記第1導体における上記第2導体と対向する部分は、一面側が他面側に凹入しており、上記第2導体における上記第1導体と対向する部分は、他面側が一面

側に凹入していることを特徴とする、半導体装置。

【請求項 3】 上記第 3 導体の第 1 部分は、上記半導体チップの一面の全体を覆っている、請求項 1 または 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載した半導体装置を製造する方法であって、上記第 1 導体となるべき第 1 導体片が直線状に並んで複数設けられ、上記各第 1 導体片に対向して上記第 2 導体となるべき第 2 導体片が複数設けられて半導体装置形成領域が複数設定されたリードフレームを用いる方法において、

上記各第 1 導体片上に半導体チップを載置し、これらの半導体チップを覆うとともに上記各第 1 導体片に接触するようにして L 字状の断面を有する上記第 3 導体片を載置した後、導電性材料により、上記第 1 導体片と上記第 3 導体片との間、上記第 2 導体片と上記半導体チップとの間、および上記第 3 導体片と上記半導体チップとの間を接続し、上記各半導体チップを樹脂材料により封止してから上記半導体装置形成領域の周囲を切断することを特徴とする、半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、樹脂パッケージの底面から端子部が露出して面実装型として構成されたワイヤレスタイプの半導体装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

樹脂パッケージの底面から端子部が露出して面実装型として構成された半導体装置としては、図 1 3 および図 1 4 に示したワイヤタイプの半導体装置 Y 1、および図 1 5 および図 1 6 に示したワイヤレスタイプの半導体装置 Y 2 がある。これらの図 1 3 ないし図 1 6 に示した半導体装置 Y 1、Y 2 は、樹脂パッケージ 90 の底面 90 a から第 1 および第 2 端子部 9 1、9 2 が 2 個ずつ、計 4 個の端子部 9 1、9 2 が露出した形態を有している。

【0003】

図13および図14に示した半導体装置Y1では、第1端子部91を有する2つの第1導体93と、第2端子部92を有する第2導体94とが同一平面上に配置されているとともに、第2導体94上に半導体チップ95が搭載され、この半導体チップ95と各第1導体93との間がワイヤ96を介して接続されている。

【0004】

一方、図15および図16に示した半導体装置Y2では、第2端子部92を有する第2導体94上に半導体チップ95が搭載されているとともに、この半導体チップ95と第1導体93'とが直接的に接続されている。つまり、第1導体93'は、半導体チップ95と接合される第1部分93a'、第2導体94と同一平面上に配置された第2部分93b'、および第1部分93a'と第2部分93b'との間を繋ぐ第3部分93c'を有しており、これらの部分が一体的に折り曲げ形成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

2つの半導体装置Y1、Y2では、第1端子部91を有する部分（半導体装置Y1にあっては第1導体93、半導体装置Y2にあっては第1導体93'の第2部分93b'）が、半導体チップ95の側方に配置されている。そのため、当該部分93、93b'と半導体チップ95との間を繋ぐ部分（半導体装置Y1にあってはワイヤ96、半導体装置Y2にあっては第1導体93'の第3部分93c'）を、樹脂パッケージ9の側面90bに沿うようにして当該側面90bに近接して設けることができない。したがって、一定サイズの半導体装置Y1、Y2では、採用できる半導体チップ95のサイズの制約が大きくなり、またサイズの大きな半導体チップ95を採用した場合には、半導体装置Y1、Y2が大型化してしまう。

【0006】

また、半導体装置Y1では、第1導体93と半導体チップ95との間がワイヤ96を介して接続されており、半導体チップ95の上面の大部分が樹脂材料と接触しているため、次のような問題が生じる。第1の問題は、樹脂材料がエポキシ樹脂などにより構成されているが、樹脂材料が金属に比べて熱伝導性が低いため

、放熱性が悪いことである。そのため、半導体装置 Y 1 を連続的に駆動した場合などに半導体装置 Y 1 の温度が必要以上に高くなり、誤作動を起こしたり、破損してしまうことがある。第 2 の問題は、外部光などのノイズ成分の影響を受けやすいということである。

【0007】

本願発明は、このような事情のもとに考え出されたものであって、高い放熱性を確保し、ノイズ成分の影響を回避しつつも、採用できる半導体チップの制約を小さくし、あるいは半導体装置の小型化を図ることを課題としている。

【0008】

【発明の開示】

上記した課題を解決すべく、本願発明では次の技術的手段を講じている。

【0009】

すなわち、本願発明の第 1 の側面により提供される半導体装置は、第 1 端子部および第 2 端子部が樹脂パッケージの底面から露出した形態を有する半導体装置であって、一面および他面のそれぞれに電極が形成された半導体チップと、上記第 1 端子部を有するとともに上記一面の電極に導通接続される第 1 導体と、上記第 2 端子部を有するとともに上記他面の電極に導通接続される第 2 導体と、を備えた半導体装置において、上記第 1 導体と上記第 2 導体とは、上記樹脂パッケージの底面に沿って互いに対向するように同一平面上に配置されており、かつ、上記第 1 導体は、少なくとも一部が上記半導体チップの直下に位置しているとともに、上記一面と接合される第 1 部分および上記樹脂パッケージの厚み方向に延びる第 2 部分を有する第 3 導体を介して上記一面の電極と導通接続されており、上記第 2 導体は、直接的に上記他面の電極と導通接続されていることを特徴としている。

【0010】

この構成では、第 1 導体の少なくとも一部が半導体チップの直下に位置しているため、第 3 導体の第 2 部分を、半導体チップの側面および樹脂パッケージの側面の双方に極力近接して配置することができるようになる。その結果、同一サイズの半導体装置では、従来よりも大きな半導体チップを採用できるため、採用で

きる半導体チップのサイズの制約が小さくなり、同一サイズ半導体チップを採用した場合には、半導体装置の小型化を図ることができるようになる。

【0011】

また、半導体チップの上面は、第3導体の第1部分と接合されている。つまり、半導体チップの上面がワイヤと接続されたワイヤタイプの半導体装置と比較すれば、半導体チップの上面が樹脂材料と接触する面積が小さくなるとともに、当該上面の少なくとも一部が樹脂材料よりも熱伝導性の高い第3導体により覆われている。その結果、上記半導体装置は、ワイヤタイプのものに比べて放熱性に優れ、また外部光などのノイズ成分の影響を受けにくくなる。

【0012】

また、本願発明の第2の側面においては、第1端子部および第2端子部が樹脂パッケージの底面から露出した形態を有する半導体装置であって、一面および他面のそれぞれに電極が形成された半導体チップと、上記第1端子部を有するとともに上記一面の電極に導通接続される第1導体と、上記第2端子部を有するとともに上記他面の電極に導通接続される第2導体と、を備えた半導体装置において、上記第1導体と上記第2導体とは、上記樹脂パッケージの底面に沿って互いに対向するように同一平面上に配置されており、かつ、上記第1導体は、上記一面と接合される第1部分および上記樹脂パッケージの厚み方向に延びる第2部分を有する第3導体を介して上記一面の電極と導通接続されているとともに、上記第2導体は、直接的に上記他面と導通接続されており、上記第1導体における上記第2導体と対向する部分は、一面側が他面側に凹入しており、上記第2導体における上記第1導体と対向する部分は、他面側が一面側に凹入していることを特徴とする、半導体装置が提供される。

【0013】

この構成では、第2導体の一面側が第1導体側にせりだすとともに、第1導体の一面側が第2導体から退避し、第1導体の他面側が第2導体側にせりだすとともに、第2導体の他面側が第1導体から退避した格好とされている。そのため、半導体チップが搭載され第2導体の一面の面積を大きく確保しつつも、第1端子部となる第1導体の他面の面積を大きく確保できる。したがって、本願発明の第

2の側面の半導体装置においても、同一サイズの半導体装置においては、従来よりも大きなサイズの半導体チップを第2導体に搭載でき、採用できる半導体チップのサイズの制約が小さくなり、同一サイズの半導体チップを採用した場合には半導体装置の小型化を図ることができるようになる。

【0014】

また、本側面の半導体装置は、本願発明の第1の側面の半導体装置と同様に、第3導体の第1部分が半導体チップの上面と接合しているため、放熱性に優れ、またノイズ成分の影響を低減できる。

【0015】

本願発明の第1および第2の側面における半導体装置においては、第3導体の第1部分が半導体チップの一面の全体を覆うように構成するのが好ましい。

【0016】

そうすれば、半導体装置の放熱性がさらに優れたものとなるばかりか、ノイズ成分の影響をより確実に回避することができるようになる。

【0017】

また、本願発明では、上述した本願発明の第1または第2の側面に係る半導体装置の製造方法も提供される。すなわち、本願発明の第3の側面においては、上記第1導体となるべき第1導体片が直線状に並んで複数設けられ、上記各第1導体片に対向して上記第2導体となるべき第2導体片が複数設けられて半導体装置形成領域が複数設定されたリードフレームを用いる方法において、上記各第1導体片上に半導体チップを載置し、これらの半導体チップを覆うとともに上記各第1導体片に接触するようにしてL字状の断面を有する上記第3導体片を載置した後、導電性材料により、上記第1導体片と上記第3導体片との間、上記第2導体片と上記半導体チップとの間、および上記第3導体片と上記半導体チップとの間を接続し、上記各半導体チップを樹脂材料により封止してから上記半導体装置形成領域の周囲を切断することを特徴とする、半導体装置の製造方法が提供される。

【0018】

なお、本願発明の第1の側面に係る半導体装置を製造する場合には、第1導体

片のみならず、この第1導体片と第2導体との間を橋渡すようにして半導体チップが載置される。

【0019】

本願発明のその他の利点および特徴については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかとなるであろう。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【0021】

図1ないし図3は、本願発明の第1の実施の形態に係る半導体装置を示している。なお、図1は上記半導体装置を上面側から見た全体斜視図、図2は上記半導体装置を下面側から見た全体斜視図、図3は図1のIII-III線に沿う断面図である。

【0022】

図1ないし図3に示した半導体装置X1は、面実装型として構成されたワイヤレスタイプのものであり、第1導体1、第2導体2、第3導体3、半導体チップ4、および樹脂パッケージ5を有している。

【0023】

第1導体1は、平面視長矩形状の形態を有しており、一面10が平坦面とされているとともに、他面11の両端部のそれぞれに凸部12が設けられている。これらの凸部12の表面12aは、樹脂パッケージ5の底面50から露出しており、この表面12aが第1端子部を構成している。

【0024】

第2導体2は、平面視矩形状の形態を有しており、一面20が平坦面とされているとともに、他面21には2つの凸部22が設けられている。これらの凸部22の表面22aは、樹脂パッケージ5の底面50から露出しており、この表面22aが第2端子部を構成している。第2導体2は、第1導体1と同一平面上において一定間隔隔てて互に対向して配置されている。

【0025】

なお、凸部12、22は、たとえば他面11、21における凸部12、22を形成する領域以外をハーフエッチング処理を施すことにより形成されている。

【0026】

第3導体3は、第1部分としての基部30と第2部分としての折り曲げ部31とを有する断面L字状の形態とされている。折り曲げ部31の先端面31aは、ハンダなどにより第1導体1の一面10と接合されている。

【0027】

半導体チップ4は、たとえばダイオードなどのベアチップであり、一面40および他面41のそれぞれに電極（図示略）が設けられている。この半導体チップ4は、その他面41と第1導体1の一面10における第2導体2に近い領域および第2導体2の一面20との間を、たとえばハンダ接合することにより第1導体1と第2導体2との間を橋渡すようにして実装されている。その結果、第1導体1の一部が半導体チップ4の直下に位置している。

【0028】

この構成では、第1端子部12aを有する第1導体1の一部が半導体チップ4の直下に位置しているため、第3導体3の折り曲げ部分31を半導体チップ4の側面42および樹脂パッケージ5の側面51の双方に極力近接して配置することができる。その結果、半導体装置X1のサイズが同一であれば、従来よりも大きな半導体チップ4を採用できるため、採用できる半導体チップ4のサイズの制約が小さくなり、同一サイズ半導体チップ4を採用した場合には、半導体装置X1の小型化を図ることができるようになる。

【0029】

一方、半導体チップ4の一面40は、第3導体3の基部30の他面30aに対して、ハンダなどにより接合されており、基部30により半導体チップ4の一面40の全体が覆われている。したがって、半導体チップの上面がワイヤと接続されたワイヤタイプの半導体装置（図12および図13参照）と比較すれば、半導体チップ4の一面40が樹脂材料と接触しなくなるとともに、当該一面40が樹脂材料よりも熱伝導性の高い第3導体3の基部30により覆われている。その結

果、上記半導体装置X1は、ワイヤタイプのものに比べて放熱性に優れ、また外部光などのノイズ成分の影響を低減することができるようになる。

【0030】

樹脂パッケージ5は、第1ないし第3導体1～3および半導体チップ4を封止するとともに、第1および第2導体1、2の凸部12、22の表面12a、22aがこの樹脂パッケージ5の底面50から露出するようにして形成されている。この樹脂パッケージ5は、たとえばエポキシ樹脂を用いたトランスファーモールド法により形成されている。

【0031】

次に、上記半導体装置X1の製造方法を図4ないし図8を参照して説明する。

【0032】

半導体装置X1は、図4および図5に示したような形態を有するリードフレーム6を用いて製造される。これらの図において、一点鎖線で囲んだ領域xが後において1個の半導体装置X1を構成するものであり、当該領域xが2列に並んで複数設定されている。

【0033】

このリードフレーム6には、一対のサイドメンバ60A、60Bおよび一対のクロスメンバ（図示略）により規定される枠内に、半導体装置X1の第1導体1および第2導体2となるべき第1ないし第3領域61～63が複数形成されている。図4および図5に示したリードフレーム6では、一方のサイドメンバ60Aから他方のサイドメンバ60Bに向けて複数の第1領域61が横並びして延出し、他方のサイドメンバ60Bから一方のサイドメンバ60Aに向けて複数の第2領域62が横並びして延出している。各第1領域61と各第2部分62との間の領域には、第1領域61および第2領域62の双方に相当する部分を有する第3領域部分63が形成されている。

【0034】

各第1領域61は、本願発明でいう第1導体片に相当するものであり、表面61Aが平坦面とされているとともに、裏面61Bは一対の凸部61aが設けられて凹凸状とされており、全体として半導体装置X1の第1導体1と同様な形態と

されている。これらの第1領域61のそれぞれは、一方のサイドメンバ60Aに対して一対の橋絡部64を介して繋がられている。これらの橋絡部64のそれぞれは、サイドメンバ60Aや凸部61aよりも肉薄とされている。

【0035】

各第2領域62は、本願発明でいう第2導体片に相当するのであり、表面62Aが平坦面とされているとともに、裏面62Bは一対の凸部62aが設けられて凹凸状とされており、全体として半導体装置X1の第2導体1と同様な形態とされている。これらの第2領域62のそれぞれは、他方のサイドメンバ60Bに対して一対の橋絡部65を介して繋がられている。これらの橋絡部65のそれぞれは、サイドメンバ60Bや凸部62aよりも肉薄とされている。

【0036】

各第3領域63は、橋絡部66を介して、第1領域(第1導体片)61に相当する第1部分63aと第2領域(第2導体片)62に相当する第2部分63bとが繋がれた形態を有している。その結果、第3領域63の表面63Aは全体として平坦面とされ、裏面63Bは4つの凸部63cが形成されて全体として凹凸状とされている。このような形態を有する第3部分63は、隣り合うものどうしが橋絡部67を介して相互に繋がられている。橋絡部66、67は、サイドメンバ60A、60Bや凸部63cよりも肉薄とされている。

【0037】

このような形態を有するリードフレーム6は、銅製あるいはニッケル製などの金属板の裏面側からハーフエッチング処理を施すことにより肉薄とされた部分が形成され、表面および裏面の双方からエッチング処理を施すことにより貫通した部分が形成される。より具体的には、たとえば金属板の表面および裏面のそれぞれにエッチング処理を施すべき部分に対応して開口部が形成されたマスクを設けた後にエッチング液内に金属板を浸漬し、エッチング処理後にマスクを除去することによりリードフレーム6が形成される。

【0038】

このようなリードフレーム6には、第1ないし第3領域61～63の表面61A～63Aにクリームハンダなどの導体ペーストを塗布した後に、図6に示した

ように各サイドメンバ60A、60Bに沿って2列に並ぶようにして複数の半導体チップ4が搭載される。より具体的には、既存のチップマウンタを用いて、リードフレーム6の表面側において、第1領域61と第3領域63の第2部分63bとの間、あるいは第2領域62と第3領域63の第1部分63aとの間を橋渡すようにして各半導体チップ4が載置される。

【0039】

次いで、図7に示したように各列を構成する半導体チップ4を一括して覆うようにして第3導体片7を載置する。第3導体片7は、基部70と折り曲げ部71とを有する断面L字状の形態を有しており、基部70が各半導体チップ4と接触し、折り曲げ部71の先端面71aが第1領域61の表面61A、あるいは第3領域63における第1部分63aの表面と接触するようにしてリードフレーム6上に載置される。この第3導体片7は、その基部70の裏面70aにクリームハンダなどの導体ペーストが予め塗布されている。

【0040】

続いて、図8に示したように第3導体片7、半導体チップ4および第1ないし第3領域61～63を封止するようにして樹脂パッケージ8を形成する。この樹脂パッケージ8は、複数の半導体装置形成領域xに対して一括して形成されている。このような樹脂パッケージ8は、たとえば型締め状態においてキャビティを形成する上下の金型を用いるとともに、キャビティ内に半導体チップ4や第3導体片7などを収容した状態で型締めし、キャビティ内にエポキシ樹脂などを充填した後これを熱硬化させてから上下の金型の離型することにより形成される。

【0041】

最後に、リードフレーム6における各半導体装置形成領域xの外周に沿って、たとえばダイヤモンドカッタなどを用いて樹脂パッケージ8および各橋絡部64～67を切断することにより、図1ないし図3に示したような個別の半導体装置X1が得られる。

【0042】

本実施の形態においては、第3導体3を1つ有する半導体装置X1について説明したが、半導体チップとしてトランジスタなどを採用する場合には、図9に示

したように第3導体3'を2つ有する半導体装置X2として構成することもできる。この場合には、第1導体1'もまた2個必要となる。

【0043】

もちろん、採用する半導体チップの種類（電極数や電極配置）によっては、第3導体を2つ有するとともに第1導体を1つ有する半導体装置として構成することもでき、また第3導体を3つ以上有する半導体装置として構成することもできる。

【0044】

次に、本願発明の第2の実施の形態に係る半導体装置を、図10ないし図12を参照して説明する。これらの図においては、上述した本願発明の第1の実施の形態に係る半導体装置X1と同等な部材ないしは要素などについて図1ないし図3と同一の符号を付してあり、これらの部材などについての説明は省略する。

【0045】

図10ないし図12に示した半導体装置X3は、第1導体1"、第2導体2"、第3導体3、半導体チップ4"および樹脂パッケージ5を有し、折り曲げ形成された第3導体3"を介して、第1導体1"の一面10"と半導体チップ4"の一面40"との間が接続されている点において、上記半導体装置X1と同様である。その一方で、第1および第2導体1"、2"の形態および半導体チップ4"の実装状態が上記半導体チップX1と相違している。

【0046】

第1導体1"は、平面視長矩形状の形態を有しているとともに、第2導体2"と同一平面上において互いに対向して配置されている。この第1導体1"では、第2導体2"と対向する縁部は、一面10"側から他面11"側に向けて凹入している。そのため、縁部における他面11"側が第2導体2"側にせりだし、一面10"側が退避した格好とされている。

【0047】

第2導体2"は、平面矩形状の形態を有しており、一面20"が平坦面とされているのに対して、他面21"には一对の凸部22"が設けられている。この第2導体2"は、第1導体1"と対向する縁部が他面21"側から一面11"側に

向けて凹入しており、縁部における一面20"側が第1導体1"側にせりだした格好とされている。

【0048】

半導体チップ4"は、第1導体1"と第2導体2"との間を橋渡すのではなく、第2導体2"の一面20"にのみ搭載されている。

【0049】

以上の構成を有する半導体装置X3では、第1導体1"の一面20"側が第2導体2"から退避していることから、第2導体2"の一面20"をより大きく第1導体1"側にせりださせることができる。その結果、第2導体2"における一面20"の面積、つまり半導体チップ4"を実装する領域の面積を大きく確保できるようになる。そのため、より大きなサイズの半導体チップ4"を採用することができ、あるいは同一サイズの半導体チップ4"を採用する場合には、より半導体装置X3を小型化することができるようになる。

【0050】

また、上記半導体装置X3においても、第3導体3の基部30により半導体チップ4"における一面40"の全体が覆われているから、上記半導体装置X3も放熱性に優れ、ノイズ成分の影響を受けにくいものとなっている。

【0051】

本実施の形態においても、図1ないし図3に示した半導体装置X1と同様に4端子型として構成することは可能であり、また図9に示した半導体装置X2のように2つの第3導体、場合によっては3以上の第3導体を有する半導体装置として構成するもとも可能である。

【0052】

もちろん、上述した半導体装置X1～X3とは端子構成の異なる3端子型あるいは4端子型の半導体装置にも本願発明の技術思想適用でき、また端子数が5以上の半導体装置にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本願発明の第1の実施の形態に係る半導体装置を上面側から見た全体斜視図で

ある。

【図 2】

図 1 に示した半導体装置を下面側から見た斜視図である。

【図 3】

図 1 の III-III 線に沿う断面図である。

【図 4】

図 1 に示した半導体装置の製造に用いられるリードフレームの要部を上面側から見た斜視図である。

【図 5】

図 4 に示したリードフレームの要部を下面側から見た斜視図である。

【図 6】

図 1 に示した半導体装置の製造工程における半導体チップを載置する工程を説明するための斜視図である。

【図 7】

図 1 に示した半導体装置の製造工程における第 3 導体を載置する工程を説明するための斜視図である。

【図 8】

図 1 に示した半導体装置の製造工程における樹脂パッケージング工程を説明するための斜視図である。

【図 9】

本願発明の第 1 の実施の形態に係る半導体装置の変形例を示す全体斜視図である。

【図 1 0】

本願発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置を上面側から見た全体斜視図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示した半導体装置を下面側から見た斜視図である。

【図 1 2】

図 1 0 の XII-XII 線に沿う断面図である。

【図 13】

従来のワイヤタイプの半導体装置の一例を示す断面図である。

【図 14】

図 13 に示した半導体装置を下面側から見た斜視図である。

【図 15】

従来のワイヤレスタイプの半導体装置の一例を示す断面図である。

【図 16】

図 15 に半導体装置を下面側から見た斜視図である。

【符号の説明】

X1～X3 半導体装置

1, 1', 1'' 第1導体

10, 10'' 一面(第1導体の)

11, 11'' 他面(第2導体の)

12 凸部(第1導体の)

12a 凸部の表面(第1端子部)

2, 2'' 第2導体

20, 20'' 一面(第2導体の)

21, 21'' 他面(第2導体の)

22a 凸部の表面(第2端子部)

3, 3' 第3導体

30 基部(第3導体の第1部分に相当)

31 折り曲げ部(第3導体の第2部分に相当)

4, 4'' 半導体チップ

5 樹脂パッケージ

50 底面(樹脂パッケージの)

6 リードフレーム

61 第1領域(リードフレームの第1導体片)

62 第2領域(リードフレームの第2導体片)

63 第3領域(リードフレームの)

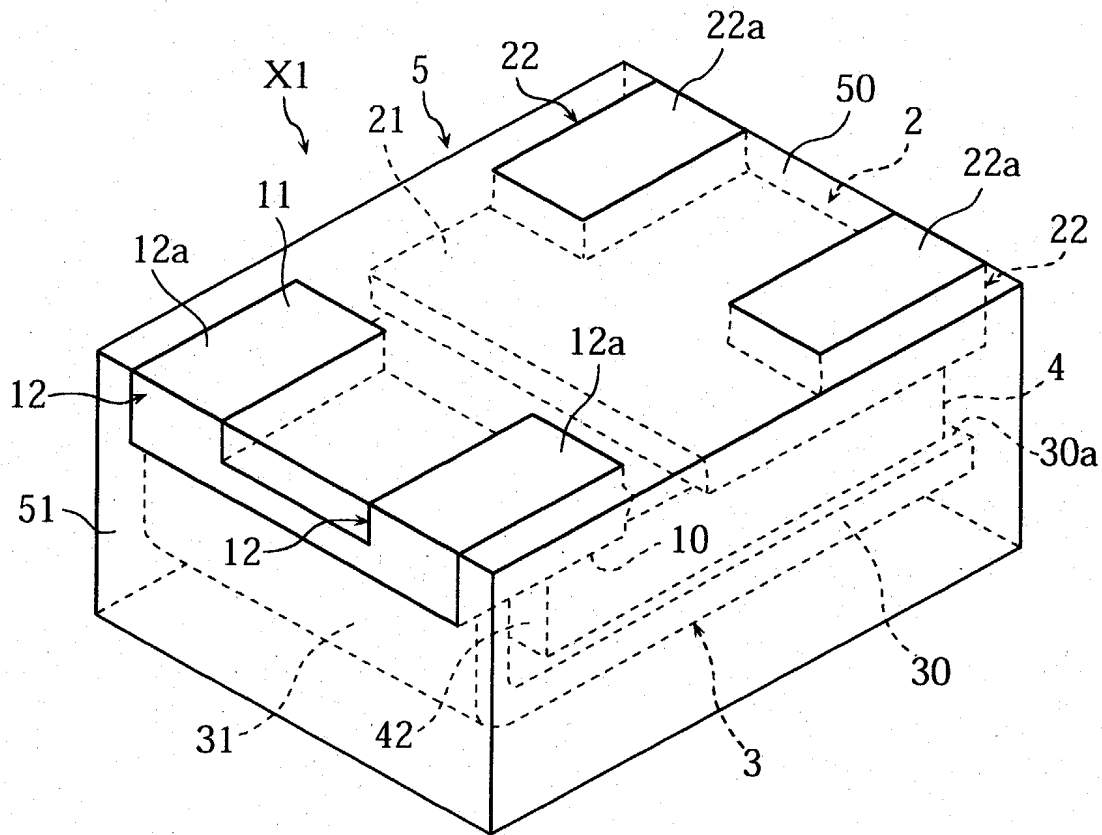
6 3 a 第 3 領 域 の 第 1 部 分 (第 1 導 体 片)

6 3 b 第 3 領 域 の 第 2 部 分 (第 2 導 体 片)

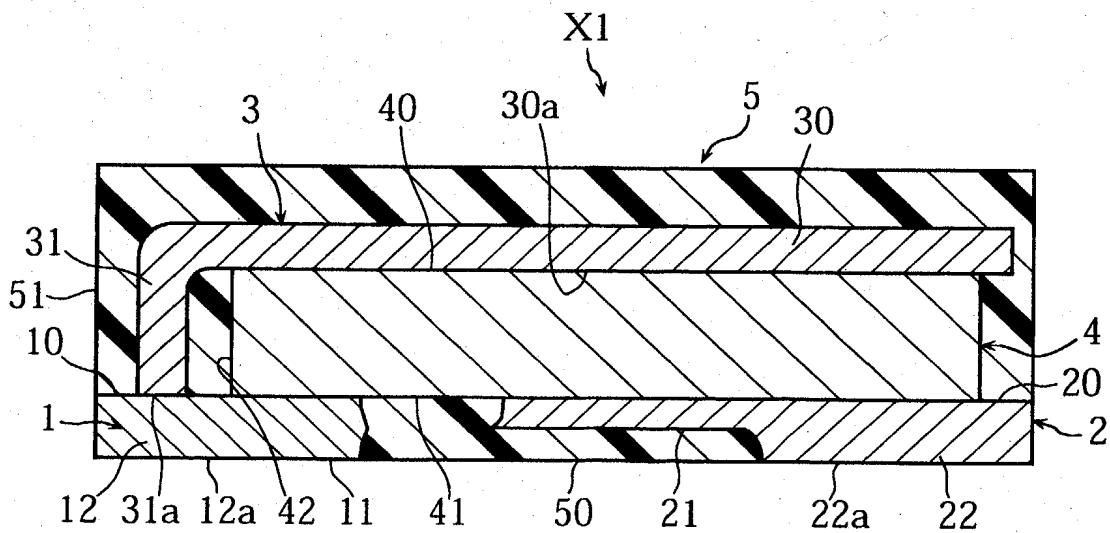
7 第 3 導 体 片

x 半 導 体 装 置 形 成 領 域 (リ ー ド フ レ ー ム の)

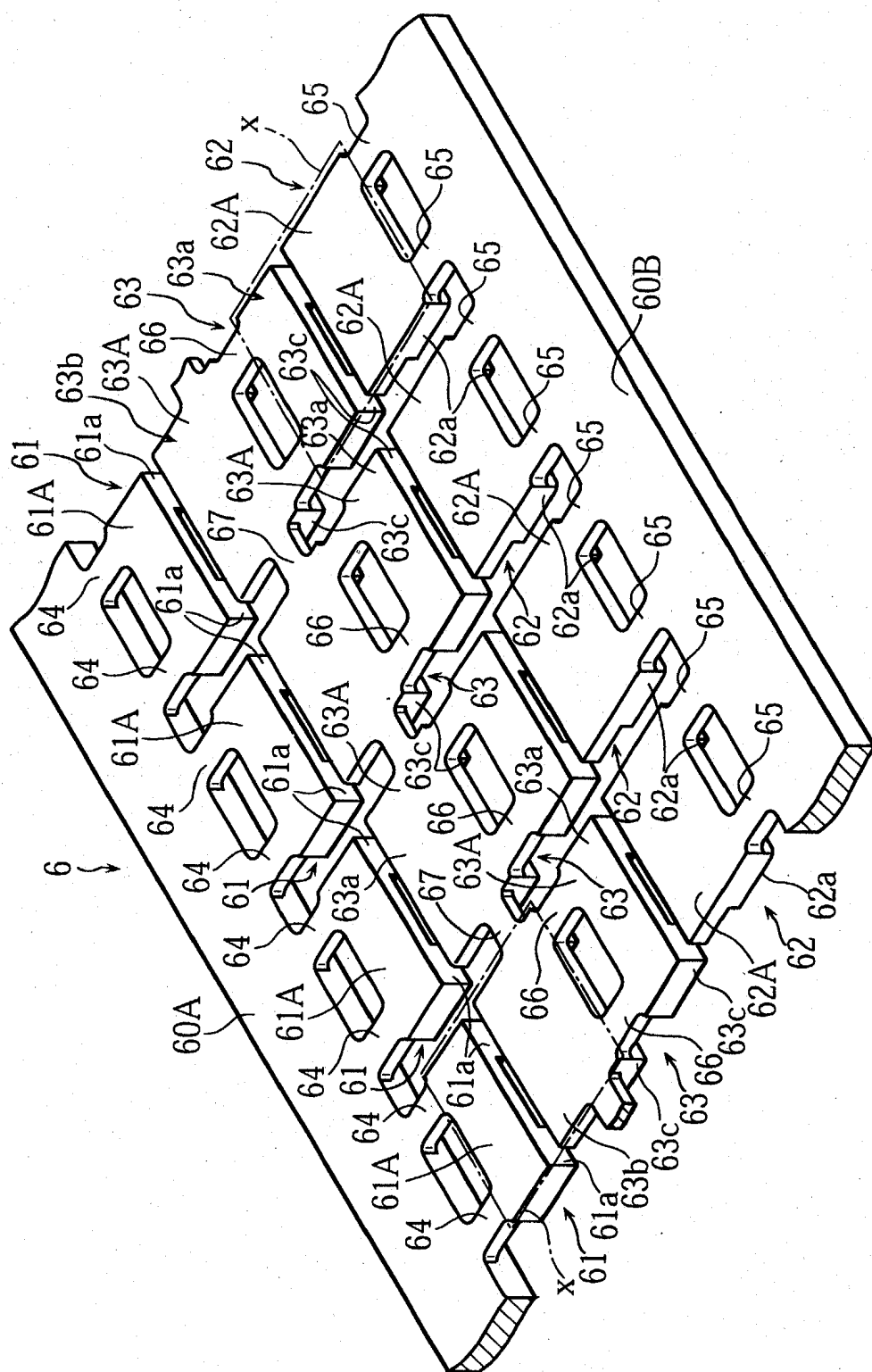
【図 2】



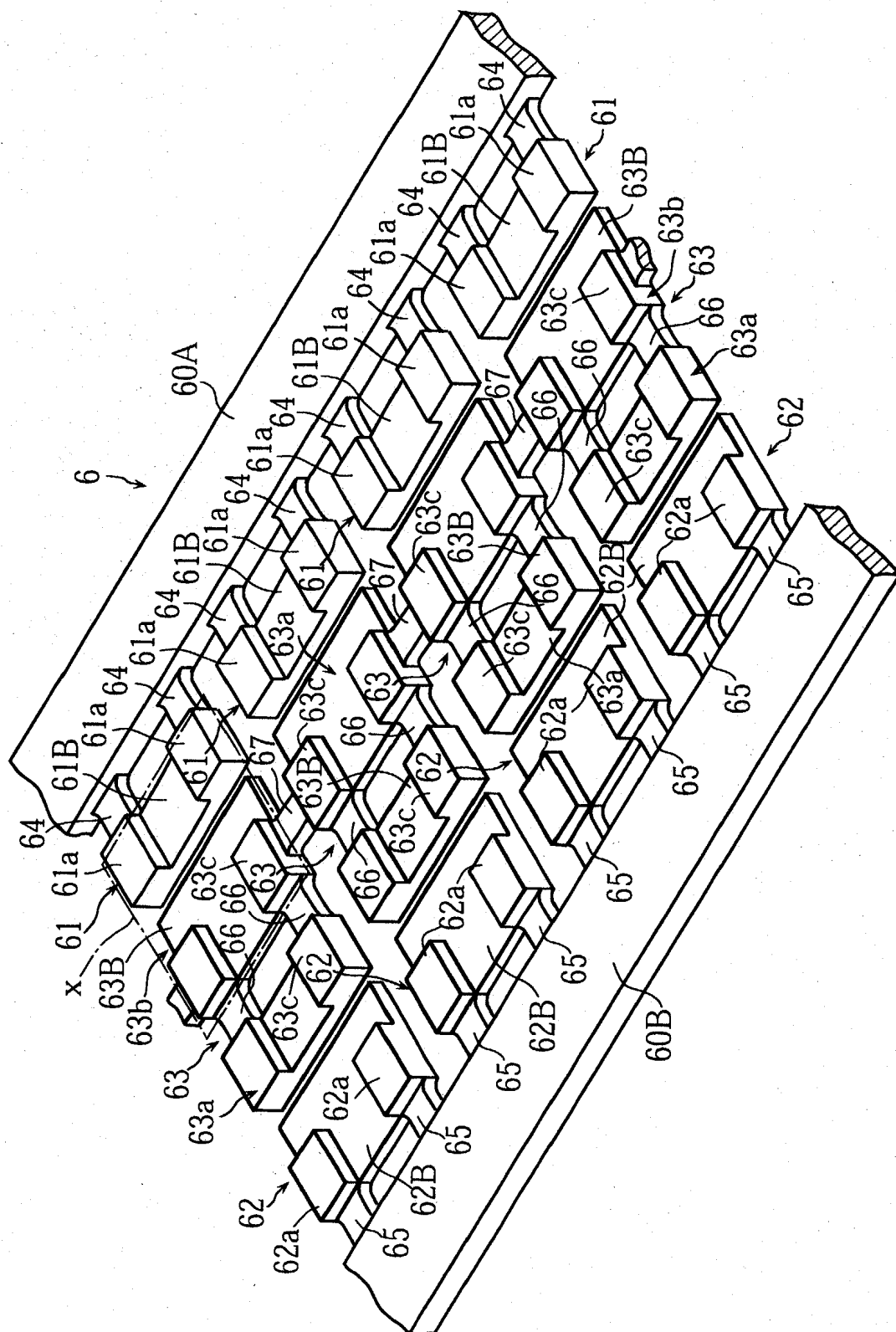
【図 3】



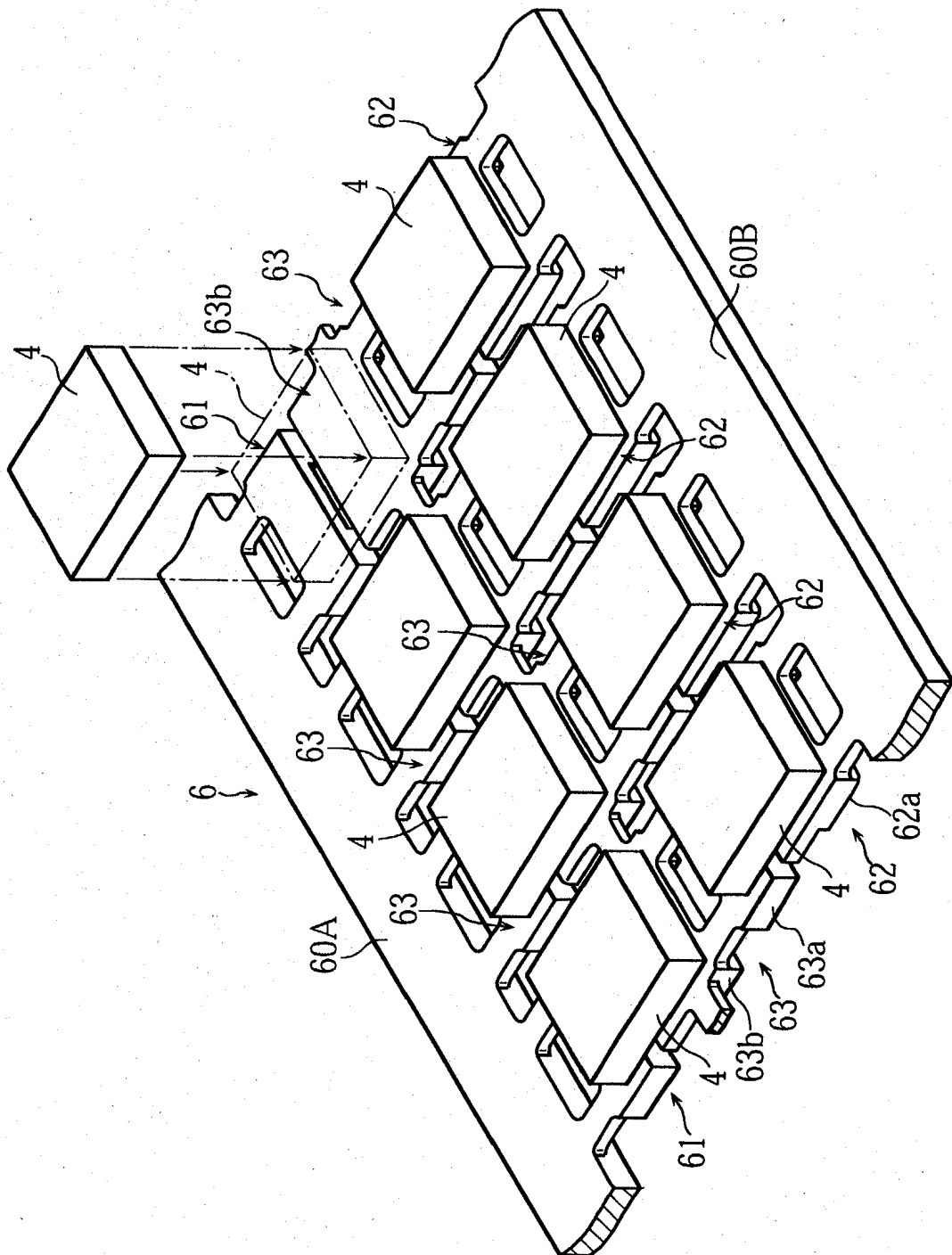
【図4】



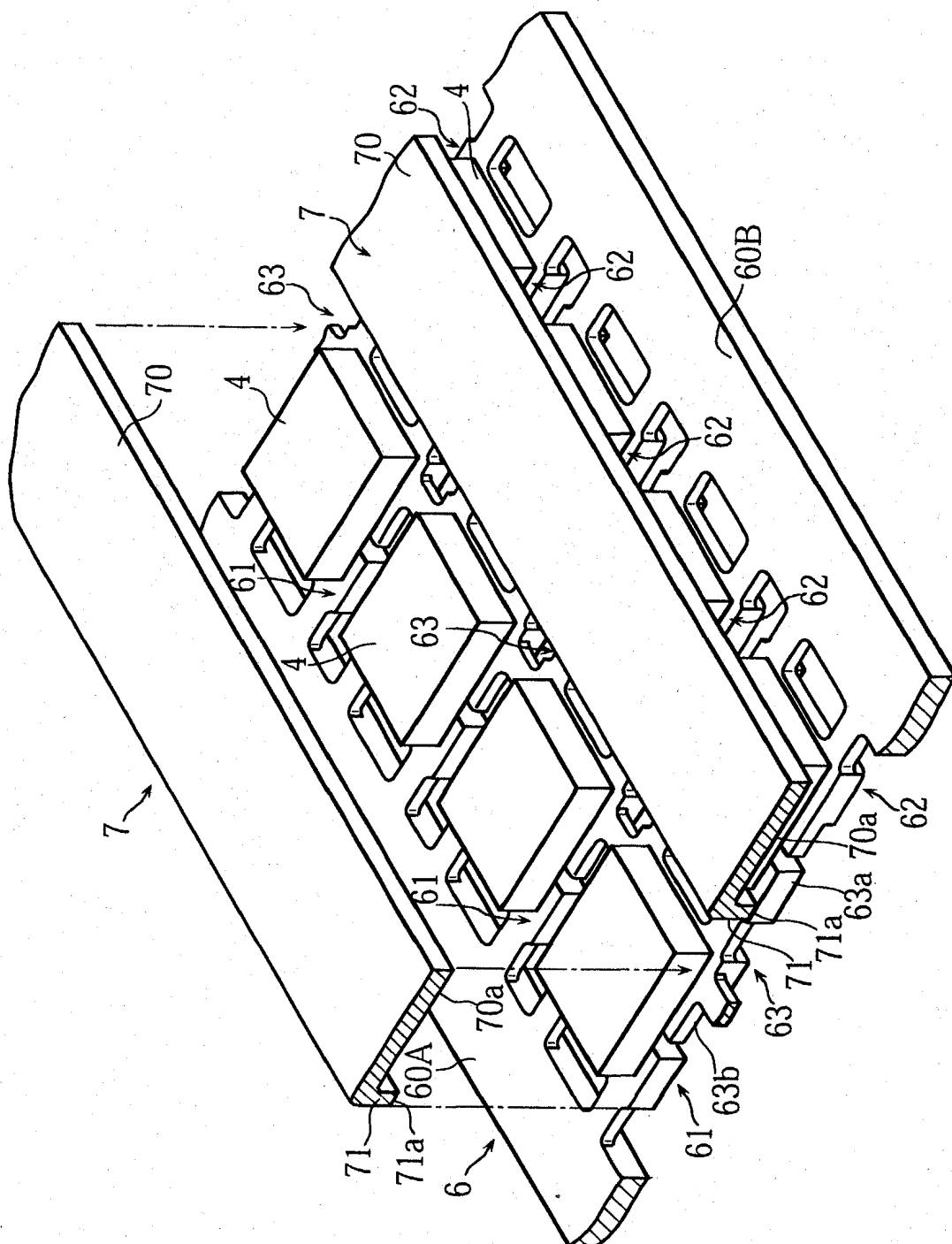
【図 5】



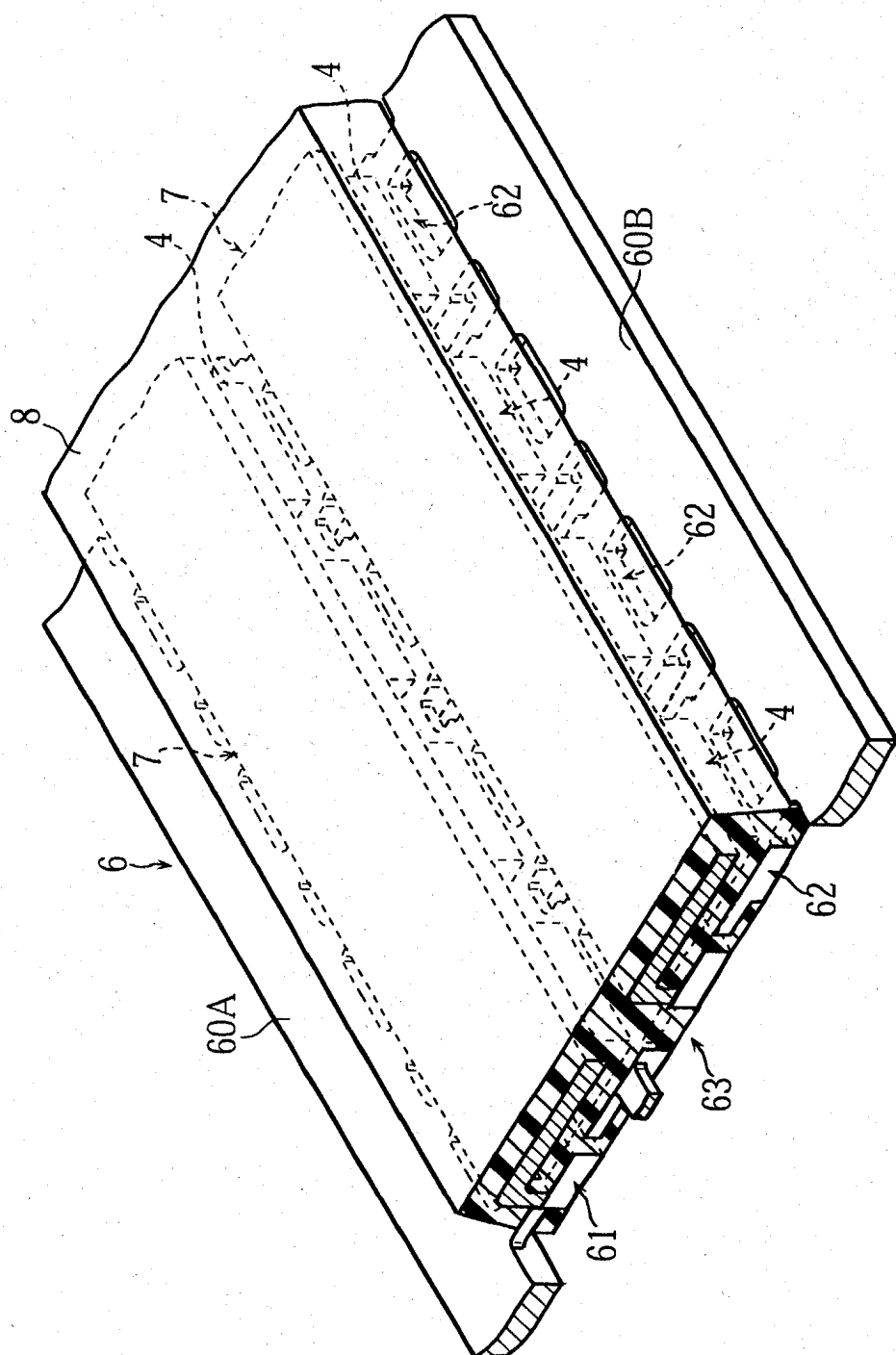
【図6】



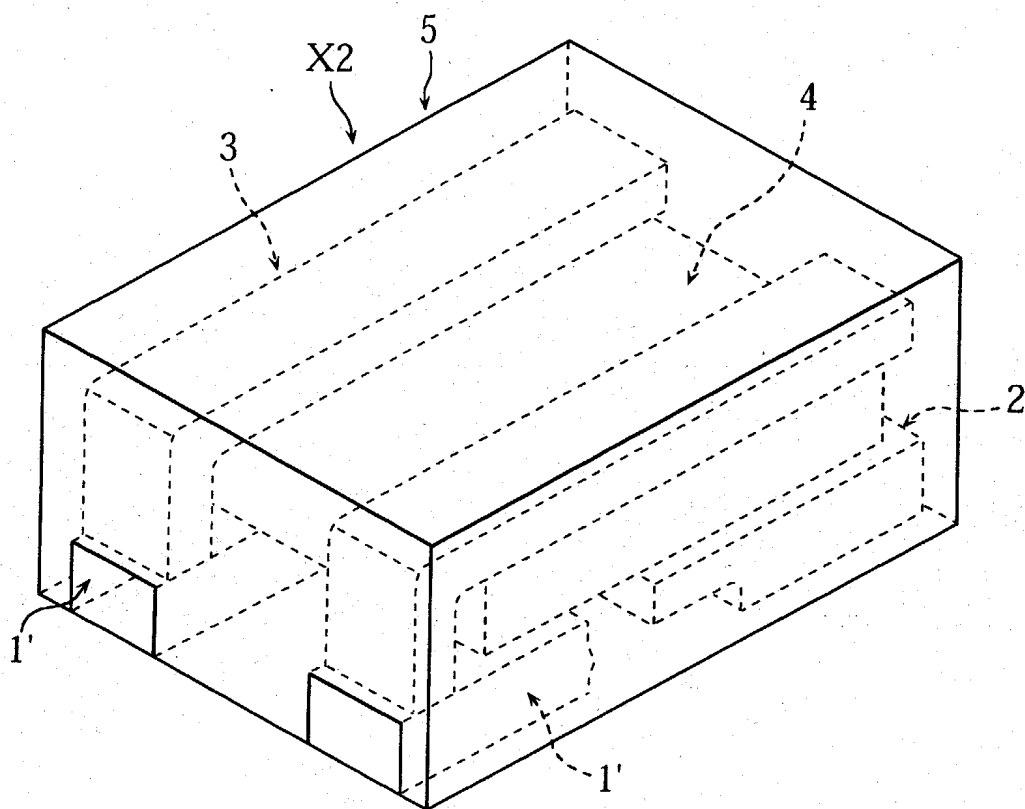
【図 7】



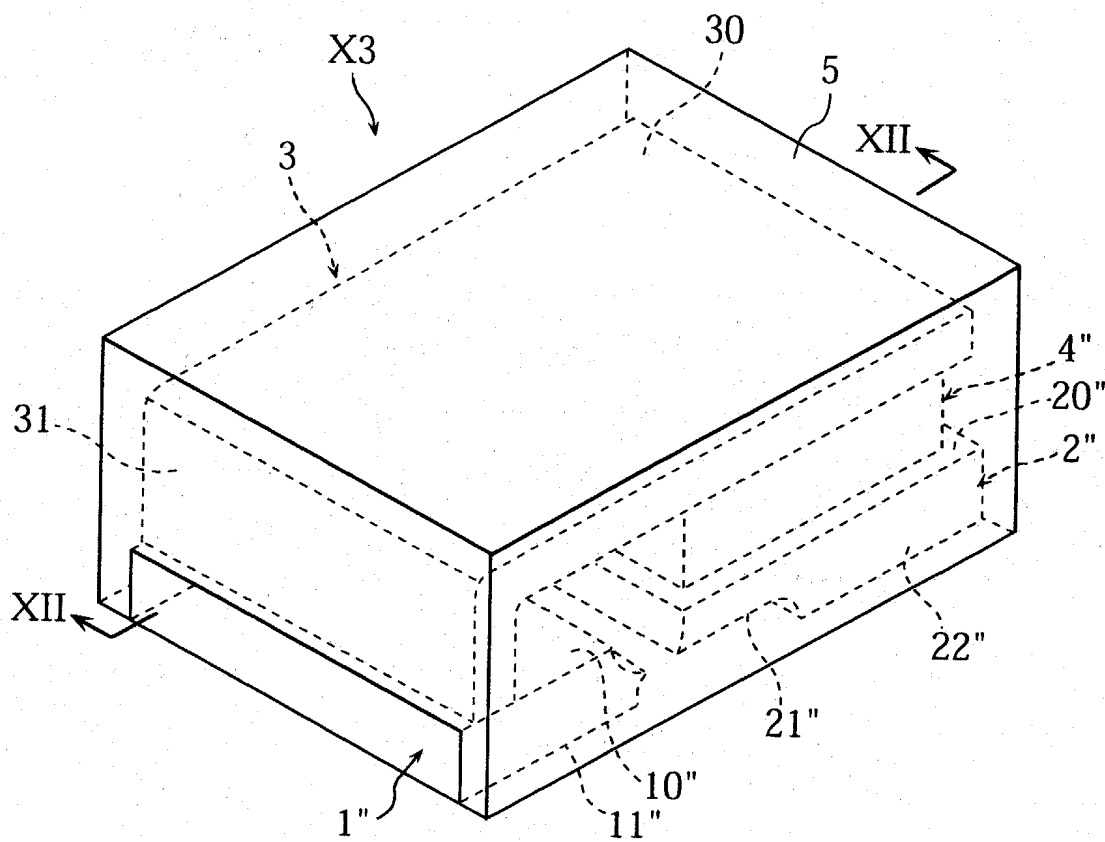
【図 8】



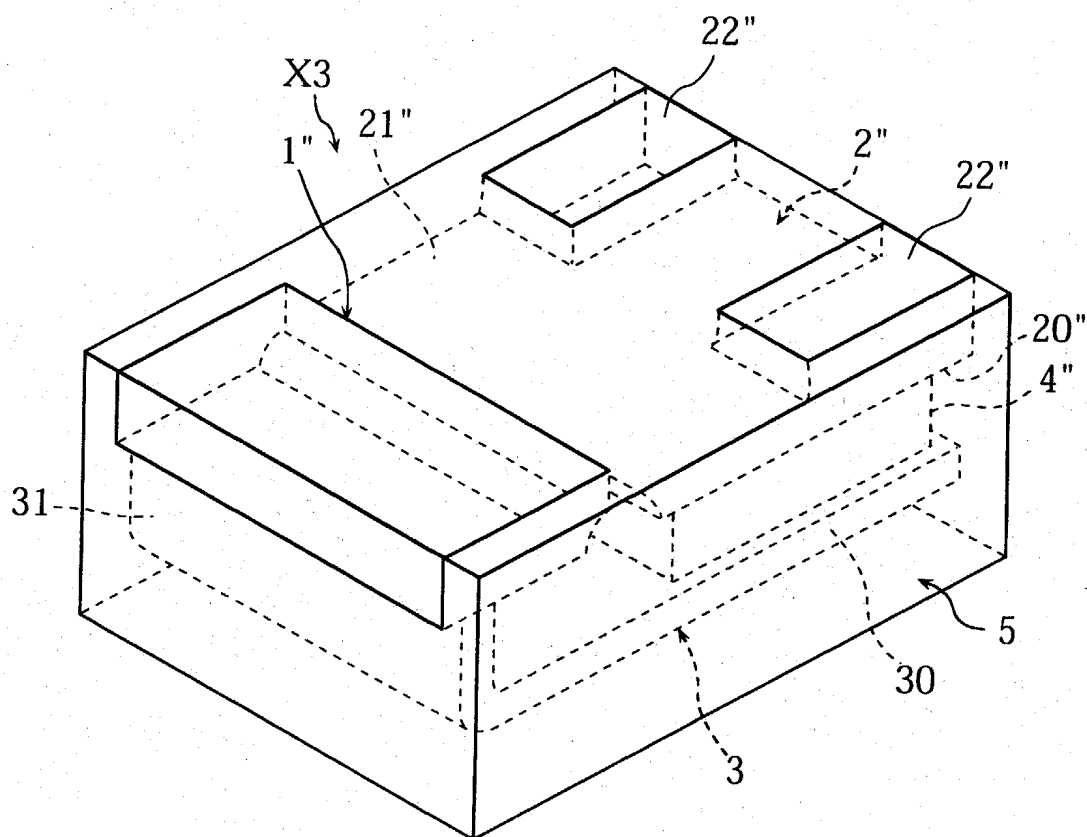
【図9】



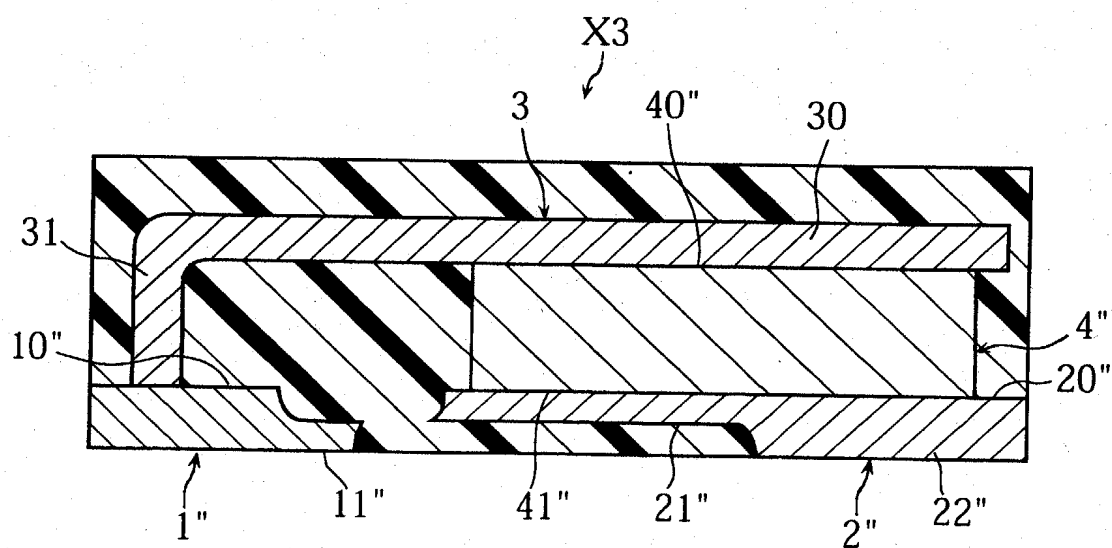
【図 10】



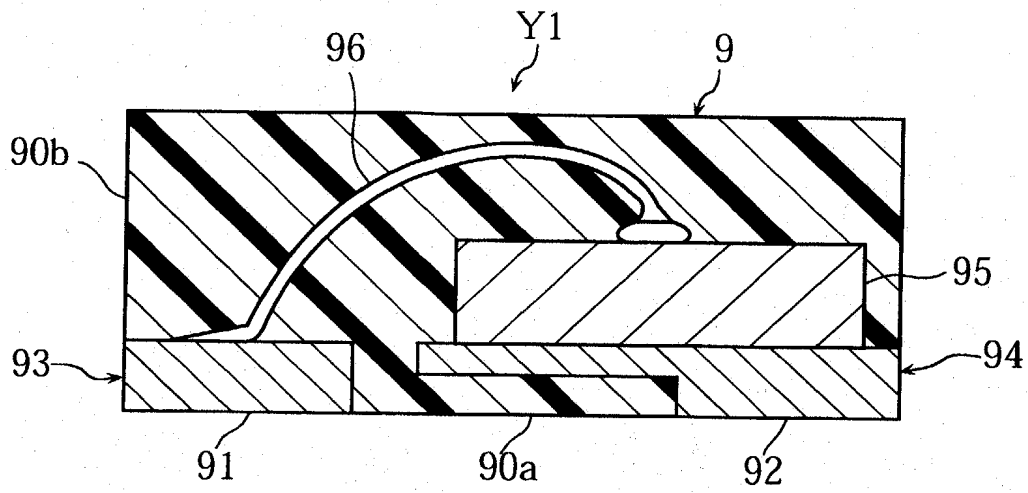
【図 1 1】



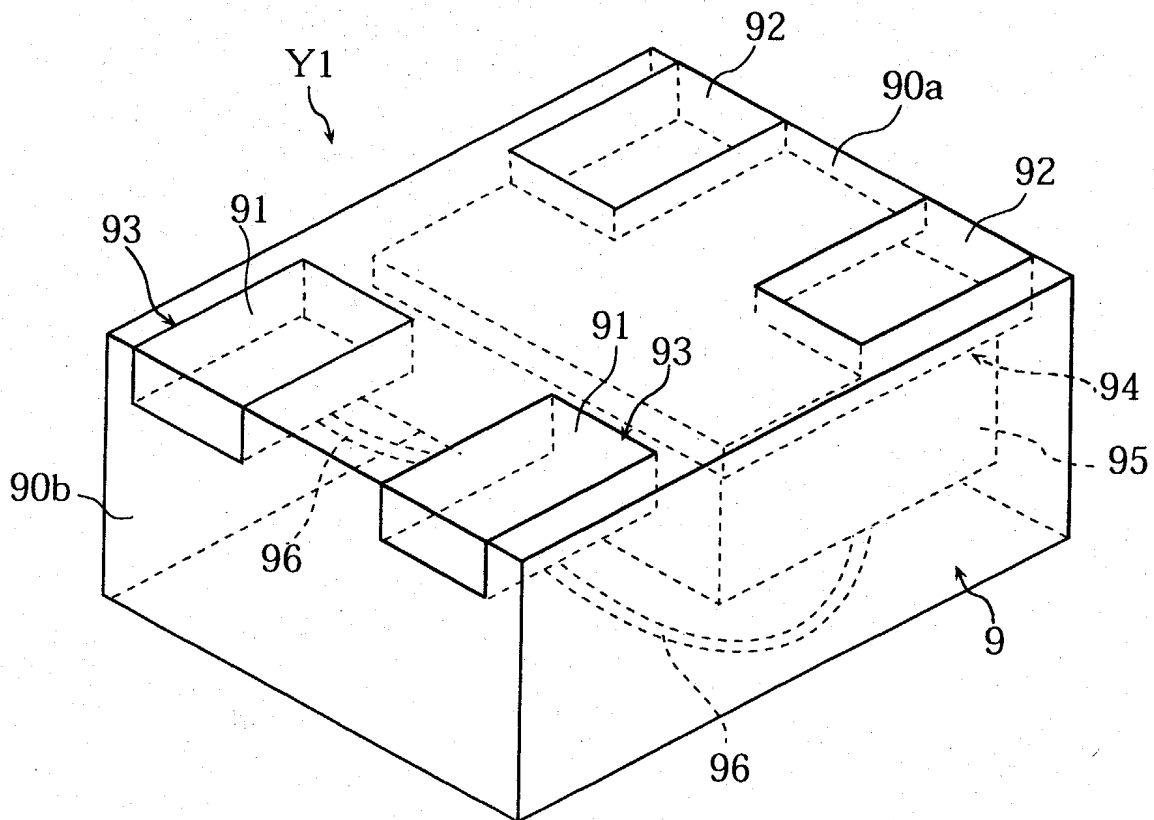
【図 1 2】



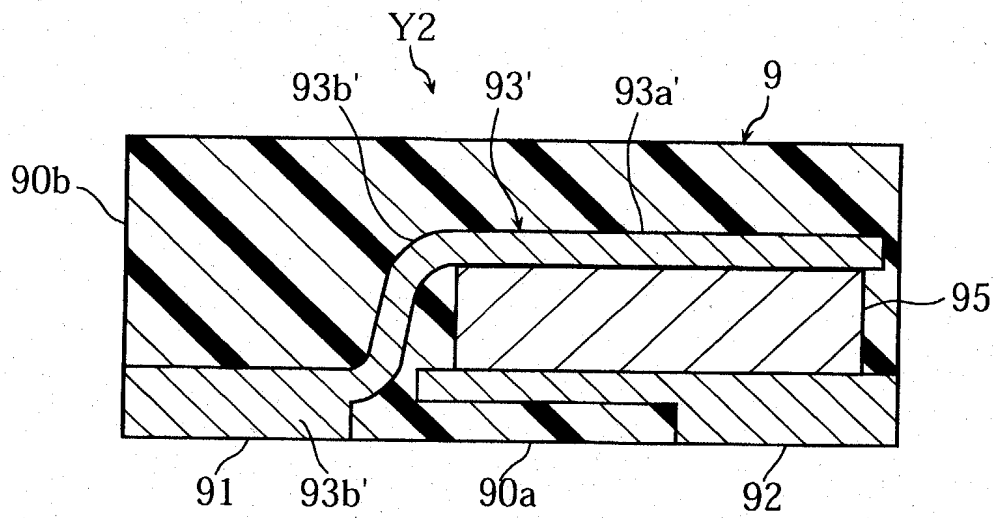
【図13】



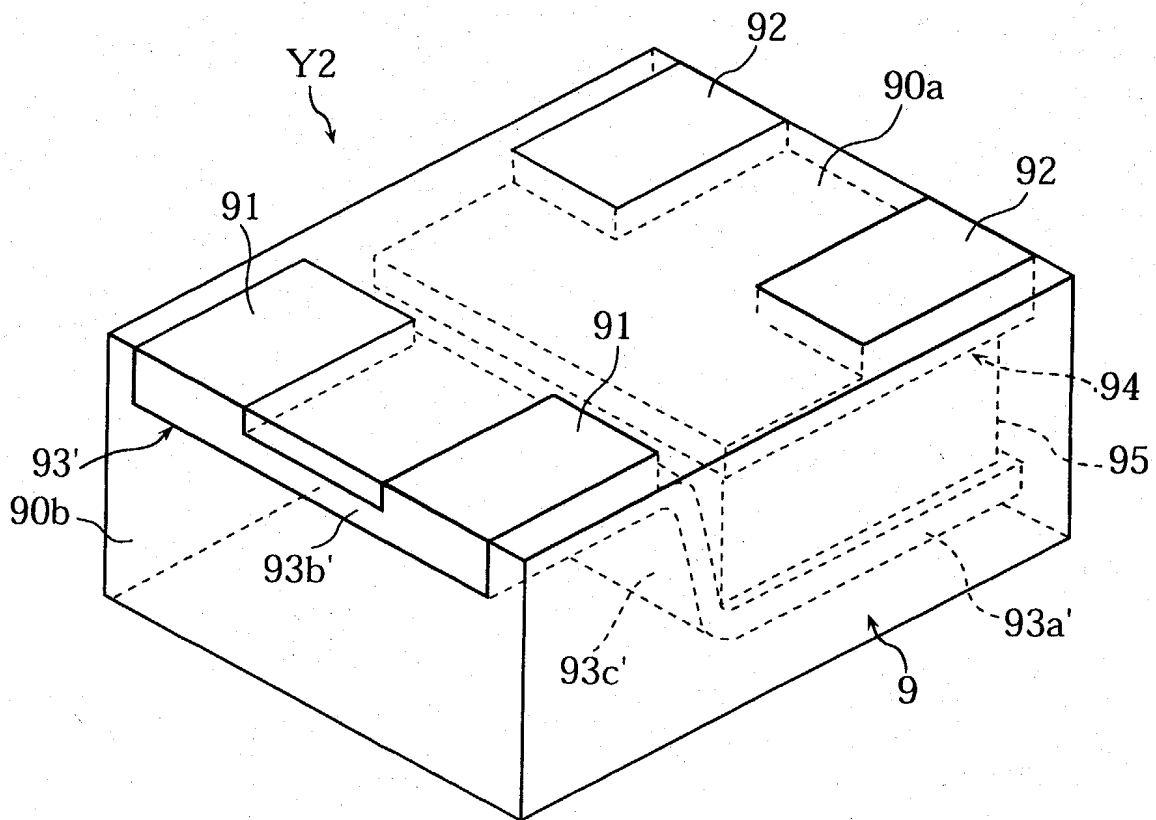
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い放熱性を確保し、ノイズ成分の影響を回避しつつも、採用できる半導体チップの制約を小さくし、あるいは半導体装置の小型化を図る。

【解決手段】 面実装型として構成された半導体装置X1であって、一面40および他面41のそれぞれに電極が形成された半導体チップ4と、第1端子部12aを有するとともに一面40の電極に導通接続される第1導体1と、第2端子部22aを有するとともに他面41の電極に導通接続される第2導体2と、を備えた半導体装置X1において、第1導体1と第2導体2とを樹脂パッケージ5の底面50に沿って互いに対向するように同一平面上に配置し、第1導体1の少なくとも一部を半導体チップ4直下に位置させ、一面40と接合される第1部分30および樹脂パッケージ4の厚み方向に延びる第2部分31を有する第3導体3を介して、第1導体1を一面40の電極と導通接続し、第2導体を直接的に他面41の電極と導通接続した。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000116024]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
氏 名 ローム株式会社



日 本 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月17日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-008948

出 願 人

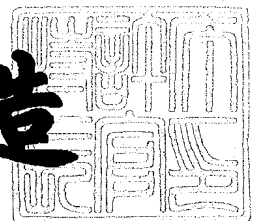
Applicant(s):

ローム株式会社

2001年12月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3111407

【書類名】 特許願

【整理番号】 PR000639

【提出日】 平成13年 1月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/02

【発明の名称】 半導体装置の製造方法および半導体装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

【氏名】 小早川 正彦

【特許出願人】

【識別番号】 000116024

【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086380

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 稔

【連絡先】 0 6 - 6 7 6 4 - 6 6 6 4

【選任した代理人】

【識別番号】 100103078

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 達也

【選任した代理人】

【識別番号】 100105832

【弁理士】

【氏名又は名称】 福元 義和

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024198

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9719297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置の製造方法および半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップの一面に形成された第1電極と接続される第1部分、第1端子部が形成された第2部分、および上記第1部分と上記第2部分との間を繋ぐ第3部分を有する第1導体片が形成された第1領域と、上記半導体チップの他面に形成された第2電極と接続され、かつ第2端子部が形成された第2導体片を有する第2領域と、を有するリードフレームを用いて、樹脂パッケージの底面から第1端子部および第2端子部が露出した形態を有する半導体装置を製造する方法であって、第1部分と第3部分との間の第1境界部分および第2部分と第3部分との間の第2境界部分において上記第1導体片を折り曲げる工程と、上記第1導体片の第1部分または上記第2導体片に半導体チップを載置する工程と、上記第1領域と上記第2領域とを重ね合わせる工程と、上記第1導体片の第1部分および上記第2導体片と上記半導体チップとの間を接続する工程と、上記半導体チップを封止する樹脂パッケージング工程と、を備えた半導体装置の製造方法において、

上記リードフレームとして、上記第3部分の幅方向の寸法が上記第1部分および上記第2部分のうちの少なくとも一方における上記幅方向と同一方向の寸法よりも小さくされたものを用いることを特徴とする、半導体装置の製造方法。

【請求項2】 上記第1導体片を折り曲げる工程後においては、上記第2部分は、平面視において上記第1部分から偏位した部位に配置されている、請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】 上記第2部分は、平面視長矩形状とされているとともに、その両端部のそれぞれに厚み方向に突出する一对の凸部が形成されて、これらの凸部の表面が上記第1端子部とされており、かつ、

上記第3部分は、上記一对の凸部の間の領域において上記第2部分と繋がっており、上記第3部分における上記幅方向の寸法がこれらの凸部における互いの対向面間の距離よりも小さくされている、請求項2に記載の半導体装置の製造方法

【請求項 4】 上記各第 2 境界部分には、上記第 2 部分に対する上記第 3 部分の延出方向とは反対方向に向けて延びるとともに上記第 3 部分の上記幅方向の寸法に対応した間隔を隔てて一対の切り込みが形成されており、

上記第 1 導体片を折り曲げる工程においては、上記一対の切り込みを利用して上記第 3 部分が上記第 2 部分に対して相対的に折り曲げられる、請求項 3 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 5】 上記各第 2 境界部分においては、上記第 3 部分の厚み寸法が上記第 2 部分の厚みよりも小さくされている、請求項 1 または 2 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】 第 1 電極および第 2 電極を有する半導体チップと、この半導体チップの第 1 電極と接合される第 1 導体と、この第 1 導体に設けられた第 1 端子部と、上記半導体チップの第 2 電極と導通する第 2 導体と、この第 2 導体に設けられた第 2 端子部と、上記半導体チップを封止する樹脂パッケージと、を備え、上記第 1 端子部および上記第 2 端子部が上記樹脂パッケージの底面から露出するとともに、上記第 1 電極が上記第 2 電極よりも上記樹脂パッケージの底面から離間した部位に位置している半導体装置であって、

上記第 1 導体は、上記第 1 電極に接合される第 1 部分と、上記第 1 端子部を有する第 2 部分と、上記第 1 部分と上記第 2 部分との間を繋ぐ起立した第 3 部分と、を有するとともに、これらの部分が一体的に折り曲げ形成されており、かつ、

上記第 3 部分の幅方向の寸法は、上記第 1 部分および上記第 2 部分のうちの少なくとも一方における上記幅方向と同一方向の寸法よりも小さくされていることを特徴とする、半導体装置。

【請求項 7】 上記第 1 導体は、J 字状、U 字状、あるいは C 字状の形態に折り曲げられ、上記半導体チップの少なくとも一部が上記第 1 導体により抱持されている、請求項 6 に記載の半導体装置。

【請求項 8】 上記第 1 導体の第 1 部分および上記第 2 導体のうちの少なくとも一方は、上記半導体チップにおける上記第 1 電極が形成された面の全域を覆うように上記半導体チップに接合されている、請求項 6 または 7 に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、半導体チップが樹脂パッケージにより封止され、この樹脂パッケージの底面から端子部が露出して面実装可能とされた半導体装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置としては種々の形態のものがあるが、たとえば面実装型のワイヤレスタイプとして構成された半導体装置としては図21および図22に示したようなものがある。これらの図に示した半導体装置Yは、上面電極および下面電極（図示略）が形成された半導体チップ70、上面電極と導通接続された第1導体71、および下面電極と導通接続された第2導体72を有しており、これらが樹脂パッケージ73に封止された格好とされている。

【0003】

第1導体71は、上面電極に接合された第1部分74、樹脂パッケージ73の底面73aから露出する第1端子部75Aを有する第2部分75、および第1部分74と第2部分75との間を繋ぐ第3部分76を有している。一方、第2導体72は、一面が第2電極と導通接続されており、他面側に一对の凸部72Aが設けられている。これらの凸部72Aの表面72aは、樹脂パッケージ73の底面73aから露出して第2端子部とされている。

【0004】

以上のような形態を有する半導体装置Yは、たとえば図23に示したように、第1導体71となるべき第1導体片81Aが複数形成された第1領域81と、第2導体72となるべき第2導体片82Aが複数形成された第2領域82とが設けられたリードフレーム8を用いて製造される。このリードフレーム8を使用する場合には、第1導体片81Aは、長矩形状の形態として形成され、当該導体片81Aをプレス加工を施すなどして、第3部分76となるべき部位76aと第1および第2部分74、75となるべき部位74a、75aとの境界部分が折り曲げ

られる。そして、第2導体片82A上に半導体チップ70を搭載した後に第1領域81を反転させて第2領域82と重ね合わせることにより、図24に示したような形態とされる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

第1領域81を第2領域82に重ね合わせた場合には、第1導体片81Aと半導体チップ70との間を確実に接合すべく、図24に矢印Aで示した方向、すなわち第1導体片81Aが半導体チップ70を押し付けるような力が作用するように第1導体片81Aを折り曲げる必要がある。その一方、第1導体片81Aの基端側は、図23からも分かるように固定されている。そのため、図24に矢印Aで示した方向に大きな力を作用させた場合には、先に折り曲げた方向とは反対に第1および第2部分74、75となるべき部位74a、75aが拡がろうとし、第2部分75と第3部分76となるべき部位75a、76aの境界部分が、図24に矢印Bで示したように上方側に浮き上がるような力が作用する。このような現象は、たとえば第1部分74となるべき部位74aと第2部分75となるべき部位75aの双方に半導体チップ70をハンダ接合などにより固定した場合にも生じ得る。これは、第3部分76となるべき部位76a、ひいては第2部分75となるべき部位75aと第3部分76となるべき部位76aとの境界部分の剛性が高いため、これらの部位の相対的な位置関係を変化させる力に対しては、大きな反発力が生じることに起因しているものと考えられる。

【0006】

かかる状態のままで半導体チップを封止するようにして樹脂パッケージ73を形成した場合には、第2部分75となるべき部位75aの裏面側に樹脂が回り込んでしまい、得られる半導体装置Yの底面73aからは第1端子部75Aが完全には露出しない。このような半導体装置Yは、適切に面実装を行うことができないために破棄せざるを得ないことから、製品製造における歩留りが悪化してしまう。

【0007】

本願発明は、このような事情のもとに考え出されたものであって、樹脂パッケ

ージの底面から端子部が露出した面実装型の半導体装置において、端子部を適切に露出させて製造時の歩留りを向上させることそのを課題としている。

【0008】

【発明の開示】

本願発明では、上記した課題を解決すべく、次の技術的手段を講じている。

【0009】

すなわち、本願発明の第1の側面により提供される半導体装置の製造方法は、半導体チップの一面に形成された第1電極と接続される第1部分、第1端子部が形成された第2部分、および上記第1部分と上記第2部分との間を繋ぐ第3部分を有する第1導体片が形成された第1領域と、上記半導体チップの他面に形成された第2電極と接続され、かつ第2端子部が形成された第2導体片を有する第2領域と、を有するリードフレームを用いて、樹脂パッケージの底面から第1端子部および第2端子部が露出した形態を有する半導体装置を製造する方法であって、第1部分と第3部分との間の第1境界部分および第2部分と第3部分との間の第2境界部分において上記第1導体片を折り曲げる工程と、上記第1導体片の第1部分または上記第2導体片に半導体チップを載置する工程と、上記第1領域と上記第2領域とを重ね合わせる工程と、上記第1導体片の第1部分および上記第2導体片と上記半導体チップとの間を接続する工程と、上記半導体チップを封止する樹脂パッケージング工程と、を備えた半導体装置の製造方法において、上記リードフレームとして、上記第3部分の幅方向の寸法が上記第1部分および上記第2部分のうちの少なくとも一方における上記幅方向と同一方向の寸法よりも小さくされたものを用いることを特徴としている。

【0010】

この製造方法で使用されるリードフレームは、第1導体片における第1部分と第2部分との間を繋ぐ第3部分の幅方向の寸法が、第1および第2部分のうちの少なくとも一方、好ましくは双方における上記幅方向と同一方向の寸法よりも小さくされている。つまり、第1導体片は、第3部分の剛性が第1部分や第2部分に比べて低くされ、ひいては第3部分と第1部分や第2部分との間の第1および第2境界部分（折り曲げ部分）の剛性が相対的に低くされている。その結果、第

3部分に対して、第1部分または第2部分の位置関係を変化させるような力に対する反発力が小さくなる。

【0011】

従来の半導体装置の製造方法において説明したように（図24参照）、半導体装置の第1導体となるべき第1導体片が形成されたリードフレームを用い、この第1導体片を折り曲げ加工するとともに、第1導体片が形成された領域を反転させて半導体チップと接合する製造方法などでは、その製造過程において、第1導体片における第1部分と第2部分とが折り曲げ方向とは反対方向に拡がろうとして、第2境界部分が浮き上がることがある。これに対して、第1部分と第2部分との間（第3部分）の剛性が低くされて折り曲げ容易とされていれば、第1部分と第2部分とが拡がろうとしても、その力は第3部分ないしは第1および第2境界部分により吸収される。その結果、製造過程中において、第1部分と第2部分との間の位置関係を初期に設定された通りに維持することができる。これにより、半導体チップを第1導体片の第1部分や第2導体片と接合した後に樹脂パッケージを形成したとしても、樹脂パッケージの底面からは第3部分の表面を適切に露出させることができるようになり、破棄すべき半導体装置の数が低減して歩留りが向上する。

【0012】

好ましい実施の形態においては、上記第1導体片を折り曲げる工程後において、上記第2部分は、平面視において上記第1部分から偏位した部位に配置されている。

【0013】

この構成を前提として、第2部分を長矩形板状とし、その両端部のそれぞれに厚み方向に突出する一対の凸部を形成して、これらの凸部の表面を上記第1端子部とし、一対の凸部の間の領域において第3部分を第2部分と繋げ、第3部分における上記幅方向の寸法をこれらの凸部における互いの対向面間の距離よりも小さくしてもよい。

【0014】

このようなリードフレームを用いれば、第2部分の両端部に凸部が形成され、

中央部の厚みが両端部に比べて小さくされているとともに、その中央部から第3部分が延出した格好とされている。このことは、第2部分と第3部分との間の第2境界部分（折り曲げ部分）の厚みが相対的に小さく設定されていることを意味している。そのため、第2境界部分の剛性がさらに低くされて折り曲げ容易とされ、第3部分、ひいては第2境界部分において、第1部分および第2部分が折り曲げ方向とは反対方向に拮抗しようとする力をより確実に吸収することができるようになる。

【0015】

好ましい実施の形態においては、各第2境界部分には、第2部分に対する第3部分の延出方向とは反対方向に向けて延びるとともに第3部分の上記幅方向の寸法に対応した間隔を隔てて一对の切り込みが形成されており、第1導体片を折り曲げる工程においては、一对の切り込みを利用して第3部分が第2部分に対して相対的に折り曲げられる。

【0016】

この方法によれば、切り込みを利用して第3部分が第2部分に対して折り曲げられているので、第3部分に対する第2部分の相対的な位置偏位が容易となり、第2部分が折り曲げ方向とは反対方向に拮抗しようとする力をより確実に吸収することができるようになる。また、第2境界部分に切り込みを形成して折り曲げる結果、切り込みを形成しない場合に比べて、第2境界部分、ひいては第3部分を当該第3部分の延出方向とは反対方向に位置させることができるようになる。このリードフレームを用いれば、得られる半導体装置の樹脂パッケージおよび各端子部のサイズが同一であるとすれば、第2導体を第1導体に対してより近づけることができる。このことは、第2導体の平面視面積を大きくできることを意味しており、より大きなサイズのチップを採用することができ、チップサイズの制約を小さくできる。

【0017】

好ましい実施の形態においては、第2境界部分において、第3部分の厚み寸法を第2部分の厚みよりも小さくされる。

【0018】

このリードフレームを用いれば、第2境界部分における第3部分側の厚みが小さい分だけ、第3部分ないしは境界部分において、第1部分および第2部分が折り曲げ方向とは反対方向に拮がろうとする力をより確実に吸収することができるようになる。

【0019】

また、本願発明の第2の側面では、第1電極および第2電極を有する半導体チップと、この半導体チップの第1電極と接合される第1導体と、この第1導体に設けられた第1端子部と、上記半導体チップの第2電極と導通する第2導体と、この第2導体に設けられた第2端子部と、上記半導体チップを封止する樹脂パッケージと、を備え、上記第1端子部および上記第2端子部が上記樹脂パッケージの底面から露出するとともに、上記第1電極が上記第2電極よりも上記樹脂パッケージの底面から離間した部位に位置している半導体装置であって、上記第1導体は、上記第1電極に接合される第1部分と、上記第1端子部を有する第2部分と、上記第1部分と上記第2部分との間を繋ぐ起立した第3部分と、を有するとともに、これらの部分が一体的に折り曲げ形成されており、かつ、上記第3部分の幅方向の寸法は、上記第1部分および上記第2部分のうちの少なくとも一方における上記幅方向と同一方向の寸法よりも小さくされていることを特徴とする、半導体装置が提供される。

【0020】

このような半導体装置は、たとえば本願発明の第1の側面に係る半導体装置の製造方法により製造することができるため、そのような製造方法を採用すれば、樹脂パッケージの底面から適切に第1および第2端子部が露出したものとして得られ、回路基板などに対して適切に面実装することができる。

【0021】

好ましい実施の形態においては、上記第1導体は、J字状、U字状、あるいはC字状の形態に折り曲げられ、上記半導体チップの少なくとも一部が上記第1導体により抱持されている。

【0022】

この構成によれば、第1導体における第1部分と第2部分の間の領域に半導体

チップの少なくとも一部が挟み込まれた格好とされ、半導体チップの直下に第 1 端子部が配置されることとなる。そのため、第 1 端子部が半導体チップの側方に配置される構成と比較すれば、その半導体装置（樹脂パッケージ）の平面視寸法を小さくでき、あるいは当該平面視寸法を同一とすれば、採用できる半導体チップの平面視寸法を大きくできる。

【 0 0 2 3 】

好ましい実施の形態においては、上記第 1 導体の第 1 部分および上記第 2 導体のうちの少なくとも一方は、上記半導体チップにおける上記第 1 電極が形成された面の全域を覆うようにして上記半導体チップに接合されている。

【 0 0 2 4 】

第 1 導体の第 1 部分は、半導体チップの第 1 電極と導通接続されることから、半導体チップの駆動時において生じた熱の一部は、第 1 電極を介して第 1 部分から放出されることとなる。つまり、第 1 部分は放熱部としても機能するため、第 1 部分により半導体チップにおける第 1 電極が形成された面の全域を覆う構成とすれば、放熱部の面積を大きく確保できる結果、半導体装置全体としての放熱性が向上し、熱容量が増大する。また、第 1 部分により半導体チップが覆われていれば、半導体チップが外部光などのノイズ成分の影響を受けにくくなるといった利点も得られる。

【 0 0 2 5 】

本願発明のその他の利点および特徴については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかとなるであろう。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【 0 0 2 7 】

まず、本願発明の第 1 の実施の形態に係る半導体装置について、図 1 ないし図 3 を参照して説明する。

【 0 0 2 8 】

これらの図に示した半導体装置X1は、4端子の面実装型として構成されたワイヤレスタイプのものであり、半導体チップ1、第1導体3、第2導体2、および樹脂パッケージ4を有している。

【0029】

半導体チップ1は、ダイオード素子などのベアチップであり、上面10および下面11のそれぞれに第1および第2電極（図示略）が形成されている。

【0030】

第2導体2は、半導体チップ1が接合されるために表面20が平坦面とされているのに対して、裏面21には横並びした2つの凸部22が設けられている。これらの凸部22の表面23は、樹脂パッケージ4の底面40から露出しており、これら表面23が第2端子部を構成している。このような凸部22は、第2導体2における凸部22を形成すべき領域以外を、裏面21側からハーフエッチングすることにより形成される。この第2導体2には、半導体チップ1の下面11側の電極（第2電極）が第2導体2と導通するように、第2導体2に対してハンダH1などを用いて半導体チップ1が接合されている。

【0031】

第1導体3は、第1部分31、第2部分32および第3部分33を有しており、これらが一体的に折り曲げ形成されている。

【0032】

第1部分31は、全体として矩形板状の形態を有しており、その厚みが第2部分32よりも小さくされ、平面視面積が半導体チップ1の平面視面積よりも大きくされている。この第1部分31は、半導体チップ1の上面10側において半導体チップ1の上面10の全体を覆うようにして配置されている。第1部分31の下面34と半導体チップ1の上面10側の電極（第1電極）との間は、これらの間が導通するようにハンダH2などを用いて接合されている。その結果、半導体チップ1は、第2導体2および第1部分31により挟み込まれた格好とされている。

【0033】

第2部分32は、半導体チップ1、第2導体2および第1部分31の側方にお

ける第1部分31よりも低位置において、第2導体2と略同一面上に配置されている。第2部分32の下面側には、両端部のそれぞれに凸部35が形成されている。これらの凸部35は、その表面36が樹脂パッケージ4の底面40から露出しており、当該凸部35が第1端子部を構成している。凸部35は、第1部分31の凸部22と同様にしてハーフエッチング処理により形成することができる。

【0034】

第3部分33は、帯状の形態を有しており、第1部分31と第2部分32との間を繋いでいる。第2部分32は、第1部分31よりも低位置に配置されているため、第3部分33は、略上下方向（樹脂パッケージ4の厚み方向）に延びている。第2部分32と第3部分33との境界部分における凸部35のサイドには、切り込み37が設けられており、第3部分33は、切り込み37を利用して、第2部分32から起立させられている。この構成では、図3から良く分かるように第2部分32と第3部分33との境界部分（折り曲げ部位）、ひいては第3部分33の全体を樹脂パッケージ4の端側（図3の左側）に位置させることができるため、半導体チップ1のための空間を大きく確保できる。そのため、採用できる半導体チップ1のサイズの制約を小さくでき、あるいは半導体装置X1のサイズを小さくできる。この第3部分33の厚みは、第2部分32における凸部35の部分の厚みよりも小さく、第2部分32における凸部35間の領域（中間部）および第1部分31の厚みと同一とされている。そして、第3部分33の幅方向の寸法W1は、図1に良く表れているように第1部分31および第2部分32における上記幅方向と同一方向の寸法W2、W3よりも小さくされているとともに、凸部35における対向面38の間の距離W4よりも切り込み37の分だけ小さくされている。

【0035】

樹脂パッケージ4は、たとえばエポキシ樹脂などにより構成されており、半導体チップ1、第1導体3、および第2導体2を封止している。このような樹脂パッケージ4は、たとえばトランスファーモールド法により形成することができる。

【0036】

次に、図1ないし図3に示した半導体装置X1の製造方法について、図4ないし図11を参照して説明する。なお、図4および図5には、リードフレーム5の要部の平面図および底面図を示したが、これらの図においてハッチングを施した部分はハーフエッチング処理を施して厚みが小さくされた部分を表している。

【0037】

リードフレーム5には、一対のサイドメンバ50および一対のクロスメンバ51により規定される矩形状の枠内に、第1領域52および第2領域53がそれぞれ設けられており、第1領域52および第2領域53のそれぞれが、図面上には明確に表れていないが図4および図5の左右方向に並んで複数設けられている。

【0038】

各第1領域52は、隣り合うクロスメンバ51のそれぞれに対して、支持バー54を介して支持されており、支持バー54を回動軸として第2領域53と重なる部位まで回動可能とされている。第1領域52には、後において半導体装置X1の第1導体3（図1ないし図3参照）となる複数（本実施形態では $2 \times 4 = 8$ 個）の第1導体片55が形成されている。これらの第1導体片55の配置は、後述する第2領域53の第2導体片56の配置と対応している。

【0039】

各第1導体片55は、第1部分55A、第2部分55B、これらの間を繋ぐ第3部分55C、および第2部分55Bに繋がる橋絡部55Dを有しているとともに、第1領域52内に支持されている。第1部分55A、第2部分55Bの中央部、第3部分55Cおよび橋絡部55Dの厚み寸法は、いわゆるハーフエッチング処理により第2部分55Cの両端部の厚みよりも小さくされており、第2部分55Bの両端部に凸部55bが設けられている。第2部分55Bと第3部分55Cとの境界部分における凸部55bのサイドには、第3部分55Cの延出方向とは反対方向に延びる一対の切り込み55Eが設けられている（図6参照）。第3部分55Cの幅方向の寸法は、第1および第2部分55A、55Bにおける上記幅方向と同一方向の寸法よりも小さく、図面上には明確に表れていないが切り込み55Eを設けることにより、凸部55bにおける対向面間の距離よりも小さくされている。もちろん、各切り込み55Eを、図5に表れているよりも第2部分

55Bの中心寄りの部位に形成し、第3部分55Cの幅方向の寸法をさらに小さく設定してもよい。

【0040】

各第2領域53は、隣り合うクロスメンバ51およびこれらの間を繋ぐ一対の第2サイドメンバ57により規定されている。第2領域53は、一対の第2サイドメンバ57の間を繋ぐクロスバー58により複数の領域53aに分割されており、各分割領域53aのそれぞれには、橋絡部59Aにより繋がれた2個の第2導体片56が橋絡部59B、59Cを介して支持されている。各第2導体片56は、後において半導体装置X1の第2導体3となるものである。

【0041】

各第2導体片56は、図4に良く表れているように一面56Aが平坦面とされているのに対して、図5に良く表れているように他面56Bには一対の凸部56Cが設けられて凹凸状とされている。各凸部56Cは、たとえば凸部56Cを形成すべき部分以外をハーフエッチング処理することにより形成される。

【0042】

このようなリードフレーム5に対しては、後において半導体チップ1の電極（図示略）と接続される部位に導電性材料を予め塗布しておく。より具体的には、第1導体片55の第1部分55Aおよび第2導体片56に、たとえばマスクとスキージを用いて、ハンダペーストを印刷することにより行われる。

【0043】

次いで、各第1導体片55のフォーミングを行う。フォーミングは、たとえば金型などを用いたプレス加工により行われる。本実施形態においては、第1部分55Aと第3部分55Cとの境界部分、および第2部分55Bと第3部分55Cとの境界部分のそれぞれにおいて、第1部分55Aおよび第2部分55Bがそれぞれ互いに反対方向に約90度折り曲げられ、図6に示したように第1部分55Aが第2部分55Bに対してダウンセットされる。

【0044】

第1導体片55には、切り込み55Eが設けられ、第3部分55Cの厚みが第2部分55Bの両端部の厚みよりも小さくされているから、第2部分55Bに対

する第3部分55Cの折り曲げ、ないしは第1部分55Aのダウンセットは容易かつ確実にできる。

【0045】

次いで、図7に示したように第2導体片56に対して半導体チップ1を載置する。半導体チップ1の載置は、たとえば公知のチップマウンタを用いて行うことができる。

【0046】

続いて、図8および図9に示したように、支持バー54を回動軸として第1領域52を回動させ、第1領域52を第2領域53に重ね合わせる。具体的には、各第1導体片55の第1部分55Aが、各第2導体片56に載置された半導体チップ1に当接するように第1領域52を第2領域53に重ね合わせる。

【0047】

このとき、第1導体片55の第1部分55Aを半導体チップ1に対して適切に当接させるためには、図9に矢印Aで示した方向に比較的に大きな力が作用するように、先の述べたフォーミング工程において第3部分55Cに対して、第1および第2部分55A、55Bを適切な角度をもって折り曲げておく必要がある。

【0048】

そして、第1部分55Aにより半導体チップ1を矢印A方向に比較的に大きな力をもって押し付けた場合には、従来であれば、第1および第2部分55A、55Bが折り曲げ方向とは反対方向に拡がろうとして、第2部分55Bと第3部分55Cとの境界部分が図9に破線の矢印Bで示した方向に浮き上がろうとする。これに対して、リードフレーム5は、第1導体片55の第3部分55Cの幅方向の寸法が小さくされ、第3部分55Cの厚み寸法が第2部分55Bのそれよりも小さくされ、第2部分55Bと第3部分55Cとの境界部分に切り込み55Eが設けられている。これにより、第3部分55C、ひいては第2部分55Bと第3部分55Cとの境界部分の剛性が比較的に小さくされており、第1および第2部分55A、55Bが拡がろうとすることに起因して境界部分に作用する反発力が従来よりも低減され、当該境界部分の浮き上がりが抑制される。その結果、第1部分55Aと第2部分55Bとの位置関係が適切に維持される。

【 0 0 4 9 】

次いで、第1導体片55の第1部分55Aおよび第2導体片56上に塗布された導電性材料を、たとえば再溶融させた後にこれを固化させることにより、半導体チップ1が第1導体片55の第1部分55Aおよび第2導体片56に対して接合される。この状態においても、第1および第2部分55A、55Bが拡がろうとすることに起因して境界部分に作用する反発力が従来よりも低減され、当該境界部分の浮き上がりが抑制される。

【 0 0 5 0 】

続いて、各半導体チップ1を封止するように、たとえばエポキシ樹脂を用いたトランスファーマールド法により樹脂パッケージングを行い図10に示したような状態とする。具体的には、型締め状態においてキャビティを形成する上下の金型を用いるとともに、キャビティ内に半導体チップ1を収容するようにして上下の金型の型締めを行った後に、キャビティ内にエポキシ樹脂を充填してこれを硬化させることにより樹脂パッケージ4'が形成される。

【 0 0 5 1 】

本実施形態の半導体装置X1は、第1および第2端子部23、36が樹脂パッケージ4の底面40から露出した形態とされているから、下金型に対しては、第1導体片55における第2部分55Bの凸部55bおよび第2導体片56の凸部56Cの表面が接触した状態とされる。そして、上記したように、第1導体片55の第1部分55Aと第2部分55Bの位置関係が適切に維持されていれば、下金型に対して凸部55b、56Cの表面が適切に接触した状態とされ、これらの表面の下側に樹脂が周り込んでしまうことを回避することができる。その結果、上記表面ひいては第1および第2端子部23、35を確実に露出させることができ、歩留りが向上する。

【 0 0 5 2 】

最後に、図11に示したように、各第1導体片55および各第2導体片56を支持する橋絡部55D、59A、59B、59Cに沿って、ダイヤモンドカータDCなどを用いてダイシングすることにより、図1ないし図3に示したような個々の半導体チップX1が得られる。

【 0 0 5 3 】

次に、本願発明の第2の実施の形態に係る半導体装置について、図12ないし図14を参照して説明する。なお、これらの図においては、先に説明した半導体装置X1と同等な部材および要素には同一の符号を付してあり、ここではその説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

図12ないし図14に示した半導体装置X2の基本的な構成は、図1ないし図3を参照して説明した半導体装置X1と同様であるが、第1導体3Aの構成が相違している。第1導体3Aは、第1ないし第3部分31A～33Aを有している点においては、半導体装置X1の第1導体片3と同様であるが、第2部分32Aの底面が平坦面とされている点である。かかる相違点により、図13に良く表れているように、半導体装置X2では、樹脂パッケージ4の底面40から端子部23、36Aが3個露出した3端子型として構成されている。

【 0 0 5 5 】

この半導体装置X2においても、第3部分33Aの幅方向における寸法W1は、第1および第2部分31A、32Aにおける上記幅方向の寸法W2、W3よりも小さくされている。そして、第3部分33Aの厚み寸法が第2部分32Aの厚み寸法よりも小さくされている。そのため、第2部分32Aと第3部分33Aとの境界部分の厚みが小さくされている。その結果、上記境界部分の剛性が低くされており、第1の実施の形態において説明したのと同様なプロセスを経て半導体装置X2を製造すれば、第1および第2端子部23、36Aを適切に露出させることができるようになる。

【 0 0 5 6 】

次に、本願発明の第3の実施の形態に係る半導体装置について、図15および図16を参照して説明する。

【 0 0 5 7 】

これらの図に示した半導体装置X3は、第1および第2端子部23B、36Bが2個ずつ、計4個の端子部23B、36Bが樹脂パッケージ4の底面40から露出した4端子型として構成されたものである。

【0058】

この半導体装置X3では、第1導体3Bが1つの第1部分31Bの同一側部から第3部分33Bと第2部分32Bの組みが二股に分かれて2つ延出した形態を有している。第1部分31Bは、平面視面積が半導体チップ1のそれよりも大きくされているとともに、半導体チップ1の全体を覆うようにして半導体チップ1に接合されている。そして、第2部分32Bおよび第3部分33Bの幅方向の寸法W1、W3は同一とされているが、これらの寸法W1、W3は、第1部分31Bにおける上記幅方向と同一方向の寸法W2よりも小さくされている。そのため、先に説明した半導体装置X1、X2と同様に、製造時における歩留りが向上するといった効果を楽しむことができる。

【0059】

また、第2部分32Bは、先に説明した半導体装置X1、X2における第1導体3、3Aの第2部分32、32Aとは反対方向、つまり第2部分32Bが半導体チップ1の下方に位置するようにに折り曲げられている。その結果、第1導体3Bは、側面視形態（図15および図16において矢印Cの方向から見える形態）がJ字状とされており、半導体チップ1が第1導体3Bにより抱持されたような格好とされている。

【0060】

一方、第2導体2Bは、第2の実施形態に係る半導体装置X2における第1導体3Aの第2部分32Aと同様な形態とされている。

【0061】

この構成では、第1部分31Bの平面視面積が半導体チップ1のそれよりも大きくされ、しかも第1導体3Bにより半導体チップ1が抱持されているから、半導体装置X3の駆動時に半導体チップ1において生じた熱は、第1導体3Bの第1および第2部分31B、32B、とくに第1部分31Bから効率良く放出される。そのため、半導体装置X3は、熱容量に優れたものとなっている。

【0062】

また、第1導体3Bにより半導体チップ1が抱持されているから、半導体装置X3のサイズを半導体チップ1により近づけ、半導体装置X3の小型化を図るこ

とができる。言い換えれば、半導体装置X3のサイズが同一であれば、採用できる半導体チップ1のサイズは大きくなり、採用できる半導体チップ1のサイズの制約が小さくなる。

【0063】

以上に説明した効果、つまり製造時の歩留りの向上、半導体装置の放熱性の向上、半導体装置の小型化あるいは採用できる半導体チップサイズの大型化といった効果は、図17および図18示した本願発明の第4の実施の形態に係る半導体装置X4、および図19および図20に示した本願発明の第5の実施の形態に係る半導体装置X5においても同様に享受することができる。なお、図17ないし図20においても、図1ないし図3を参照して説明した半導体装置X1と同等な部材および要素については、同一の符号を付してある。

【0064】

半導体装置X4は、図17および図18における矢印D方向から第1導体3Cの形態が図面上には明確に表れていないが、C字状とされている。つまり、この半導体装置X4の第1導体31Cは、第1部分31Cにおける相対する側部のそれぞれから第3および第2部分32C、33Cが延出しており、各第2部分32Cが半導体チップ1の下方側に折り曲げられて、第1導体3Cにより半導体チップ1抱持している。そして、第3部分33Cの幅方向の寸法W1は、第2部分32CのそれW3と同一とされているが、第1部分31Cにおける上記幅方向の寸法W2よりも小さくされている。

【0065】

一方、半導体装置X5は、図19および図20における矢印E方向からの第1導体3Dの形態が図面上には明確に表れていないが、U字状とされている。つまり、この半導体装置X5の第1導体31Dは、第1部分31Dにおける1つの側部から第2部分32Dが第3部分33Dを介して延出するとともに、第2部分32Dが半導体チップ1の下面側を横断するように半導体チップ1の下方側に折り曲げられて、第1導体3Dにより半導体チップ1が抱持されている。そして、第3部分33Dの幅方向の寸法W1は、第2部分32DのそれW3と同一とされているが、第1部分31Dにおける上記幅方向の寸法W2よりも小さくされている

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本願発明の第 1 の実施の形態に係る半導体装置を示す全体斜視図である。

【図 2】

図 1 に示した半導体装置を底面側から見た斜視図である。

【図 3】

図 1 の III-III 線に沿う断面図である。

【図 4】

図 1 の半導体装置の製造に使用するリードフレームの一例を示す要部平面図である。

【図 5】

図 4 に示したリードフレームの要部底面図である。

【図 6】

図 4 に示したリードフレームにフォーミング加工を施した後の断面図である。

【図 7】

半導体チップを載置した後のリードフレームの要部平面図である。

【図 8】

図 4 に示したリードフレームにおける第 1 領域を第 2 領域に重ね合わせた状態を示す要部平面図である。

【図 9】

図 8 の IX-IX 線に沿う断面図である。

【図 1 0】

樹脂パッケージ工程を行った後の状態を示す要部断面図である。

【図 1 1】

ダイシング工程を説明するための要部断面図である。

【図 1 2】

本願発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置を示す全体斜視図である。

【図 1 3】

図 1 2 に示した半導体装置を底面側から見た斜視図である。

【図 1 4】

図 1 2 の X I V - X I V 線に沿う断面図である。

【図 1 5】

本願発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置を示す全体斜視図である。

【図 1 6】

図 1 5 に示した半導体装置を底面側から見た斜視図である。

【図 1 7】

本願発明の第 4 の実施の形態に係る半導体装置を示す全体斜視図である。

【図 1 8】

図 1 7 に示した半導体装置を底面側から見た斜視図である。

【図 1 9】

本願発明の第 5 の実施の形態に係る半導体装置を示す全体斜視図である。

【図 2 0】

図 1 9 に示した半導体装置を底面側から見た斜視図である。

【図 2 1】

従来の半導体装置の一例を示す全体斜視図である。

【図 2 2】

図 2 1 に示した半導体装置を底面側から見た斜視図である。

【図 2 3】

図 2 1 に示した半導体装置の製造に用いるリードフレームの一例を示す要部平面図である。

【図 2 4】

リードフレームの第 1 領域を第 2 領域に重ね合わせた後の要部断面図である。

【符号の説明】

X 1 ～ X 5 半導体装置

1 半導体チップ

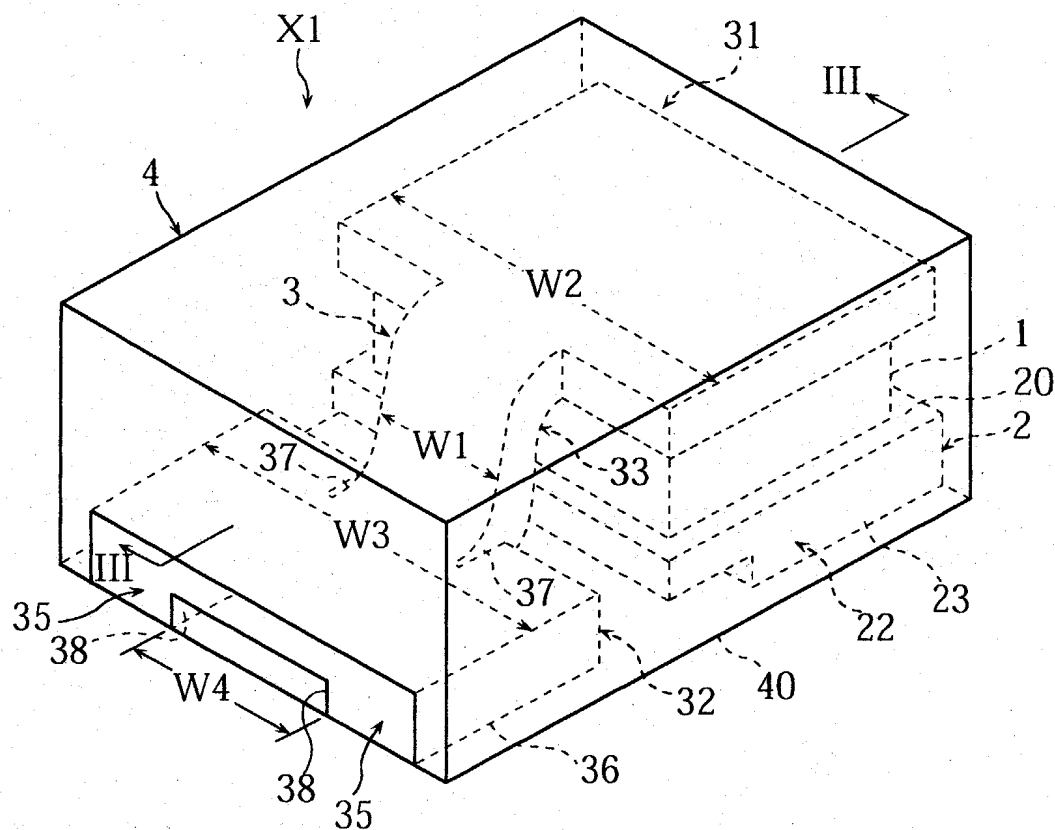
2, 2 B 第 2 導体

3, 3 A ～ 3 D 第 1 導体

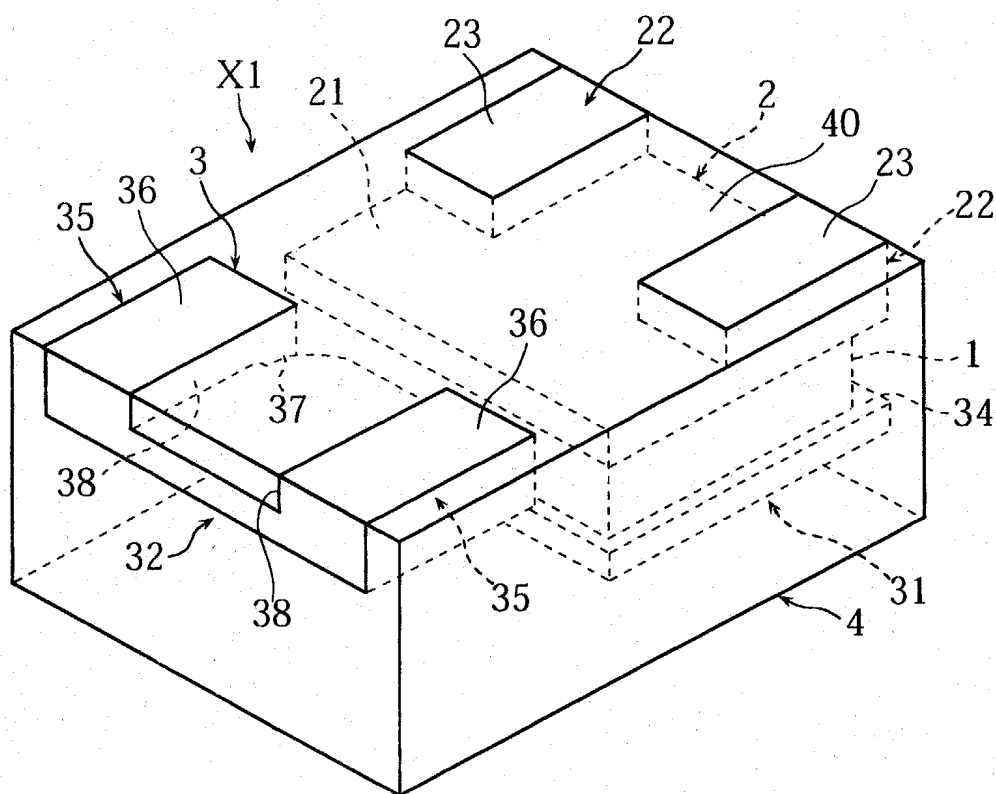
- 31, 31A~31D 第1部分(第1導体の)
- 32, 32A~32D 第2部分(第1導体の)
- 33, 33A~33D 第3部分(第1導体の)
- 4 樹脂パッケージ
- 5 リードフレーム
 - 55 第1導体片(リードフレームの)
 - 55A 第1部分(第1導体片の)
 - 55B 第2部分(第1導体片の)
 - 55C 第3部分(第1導体片の)
 - 56 第2導体片(リードフレームの)
 - 55b 凸部(第2部分の)
 - 56E 切り込み(リードフレームの)

【書類名】 図面

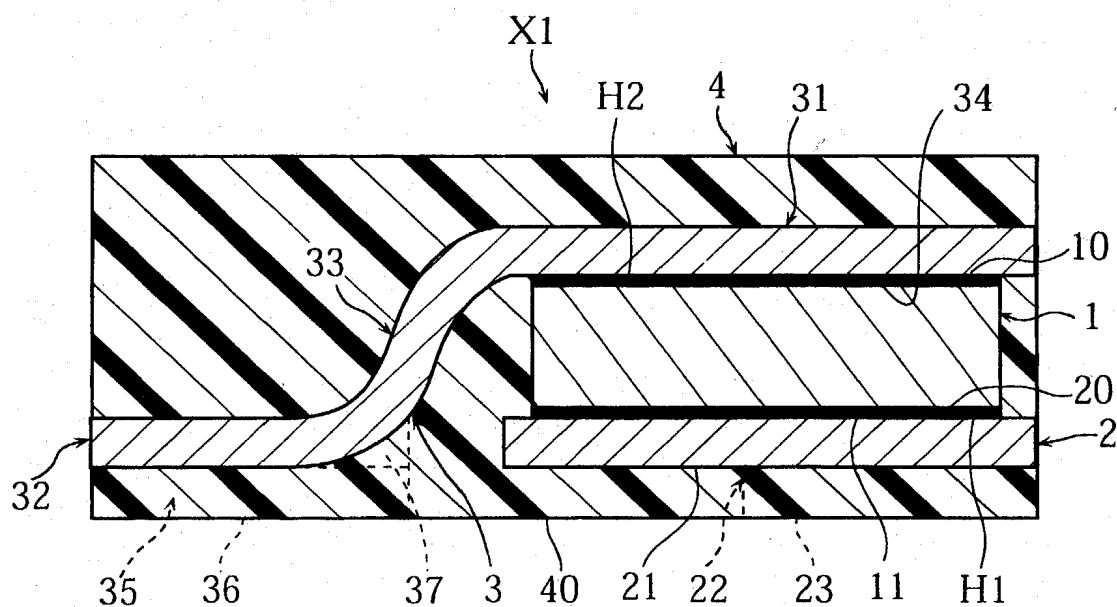
【図 1】



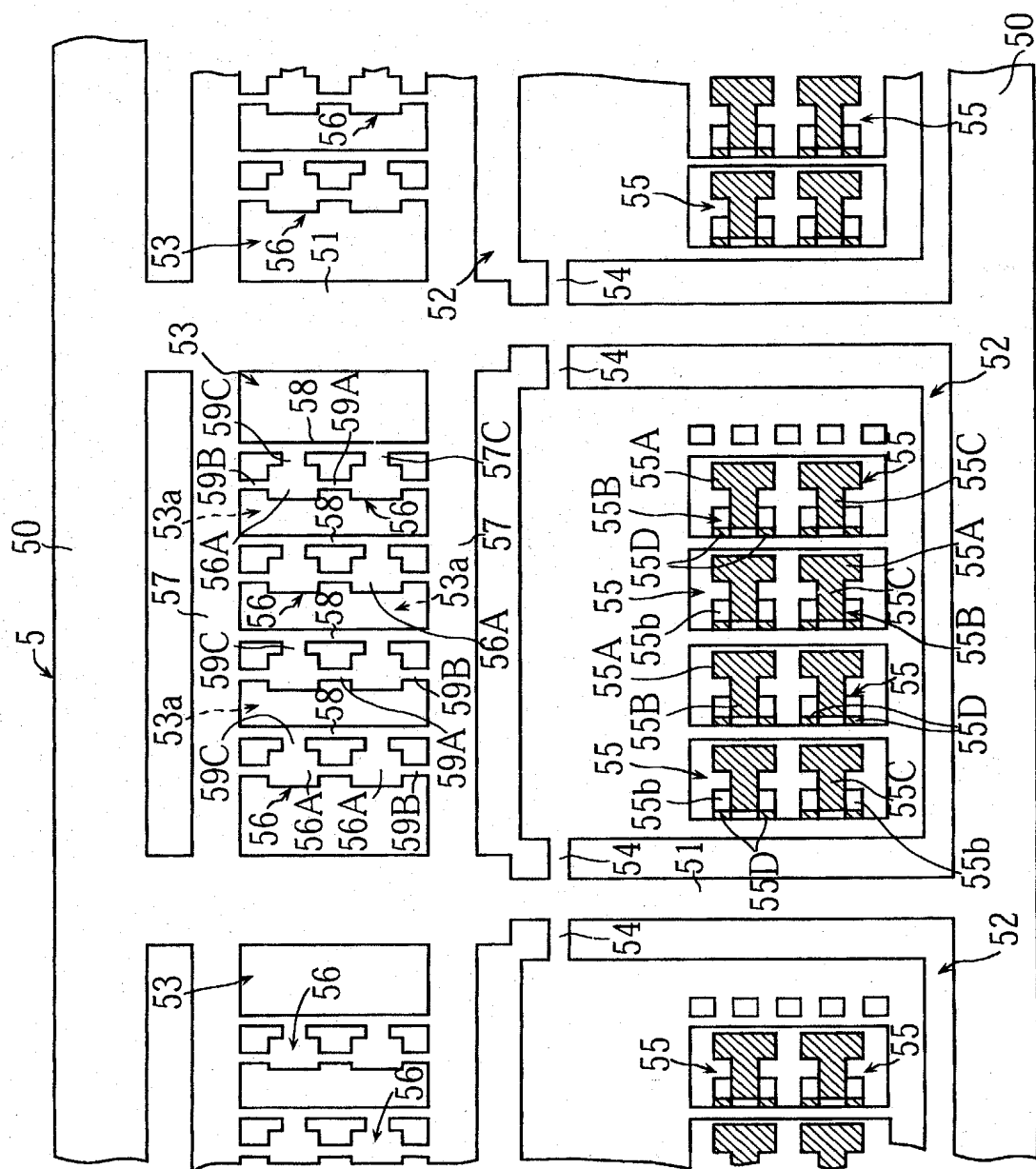
【図2】



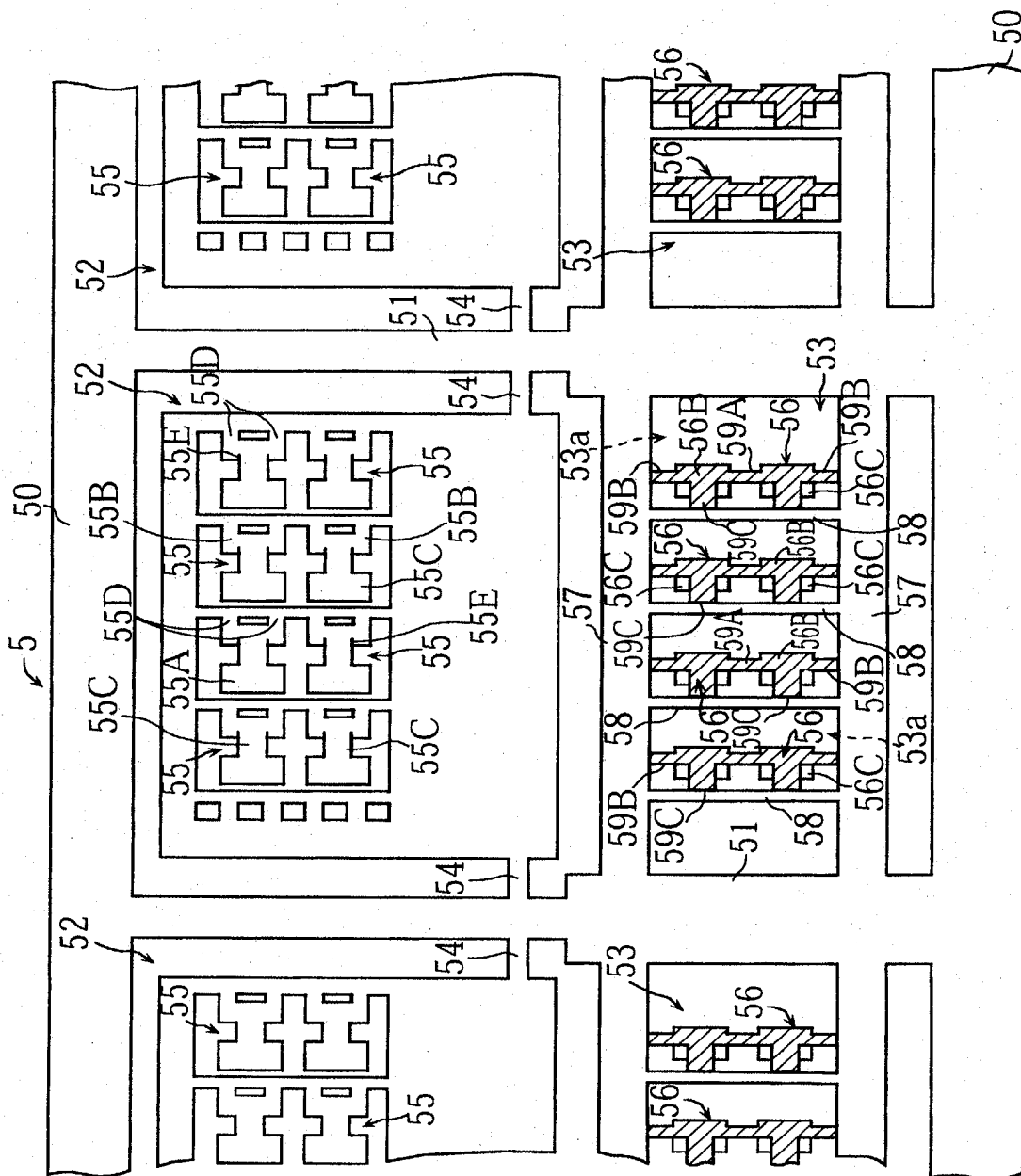
【図3】



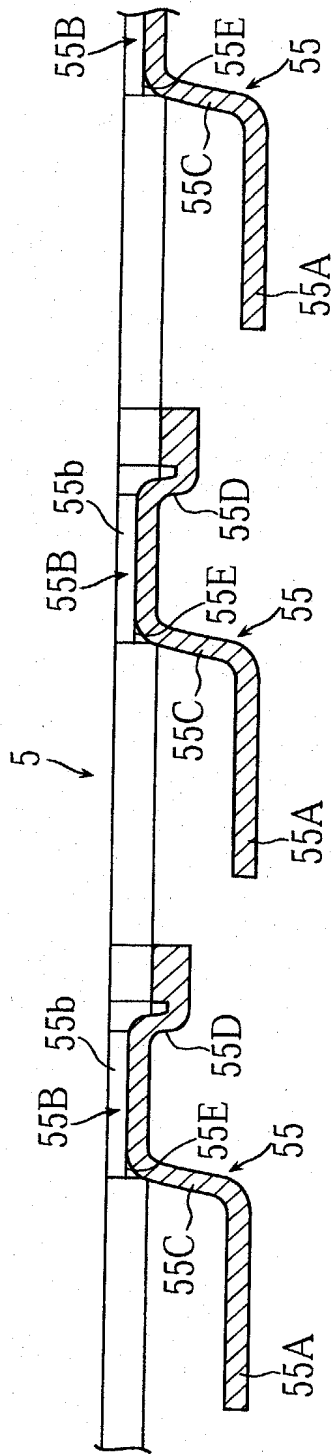
【図4】



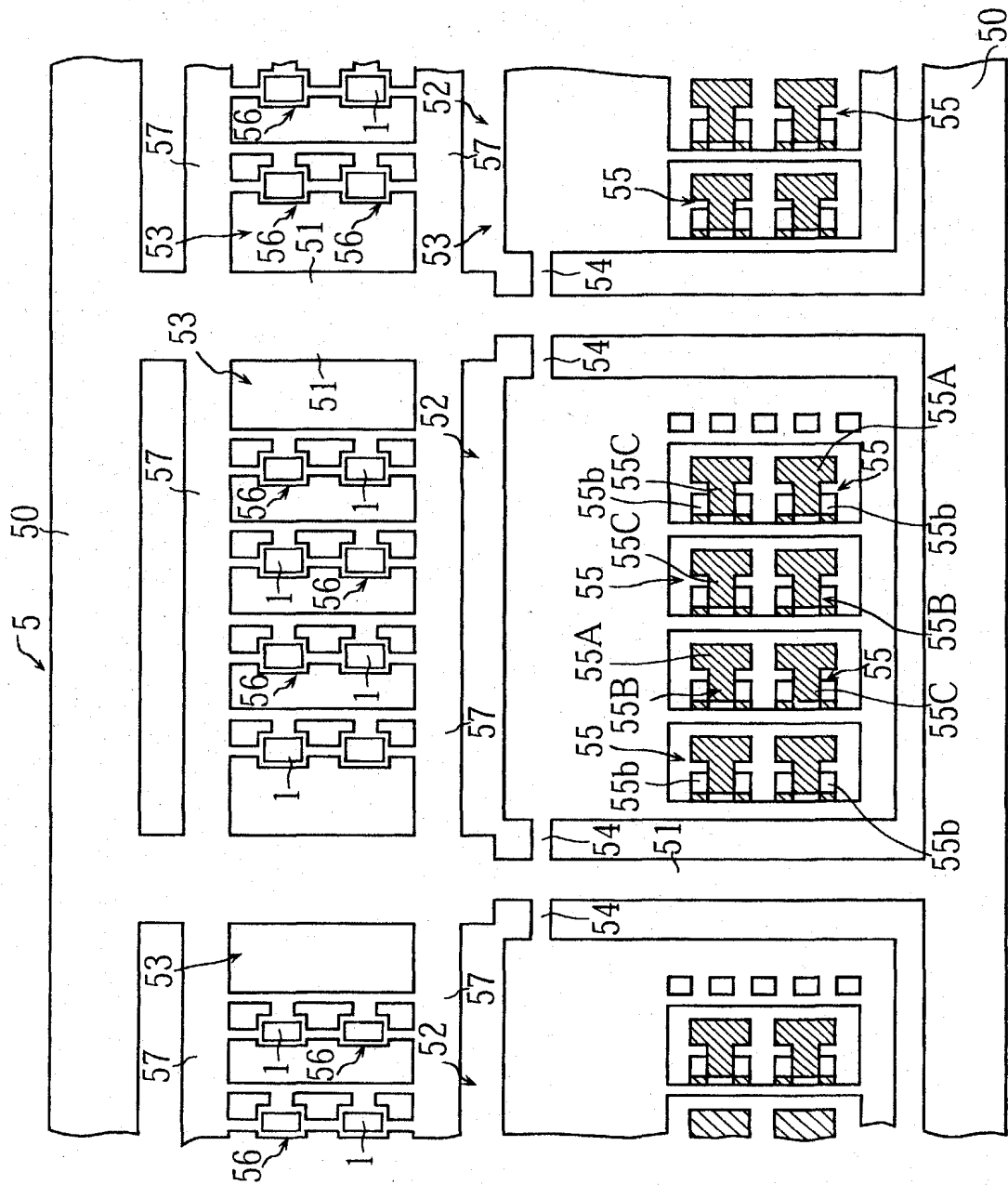
【図 5】



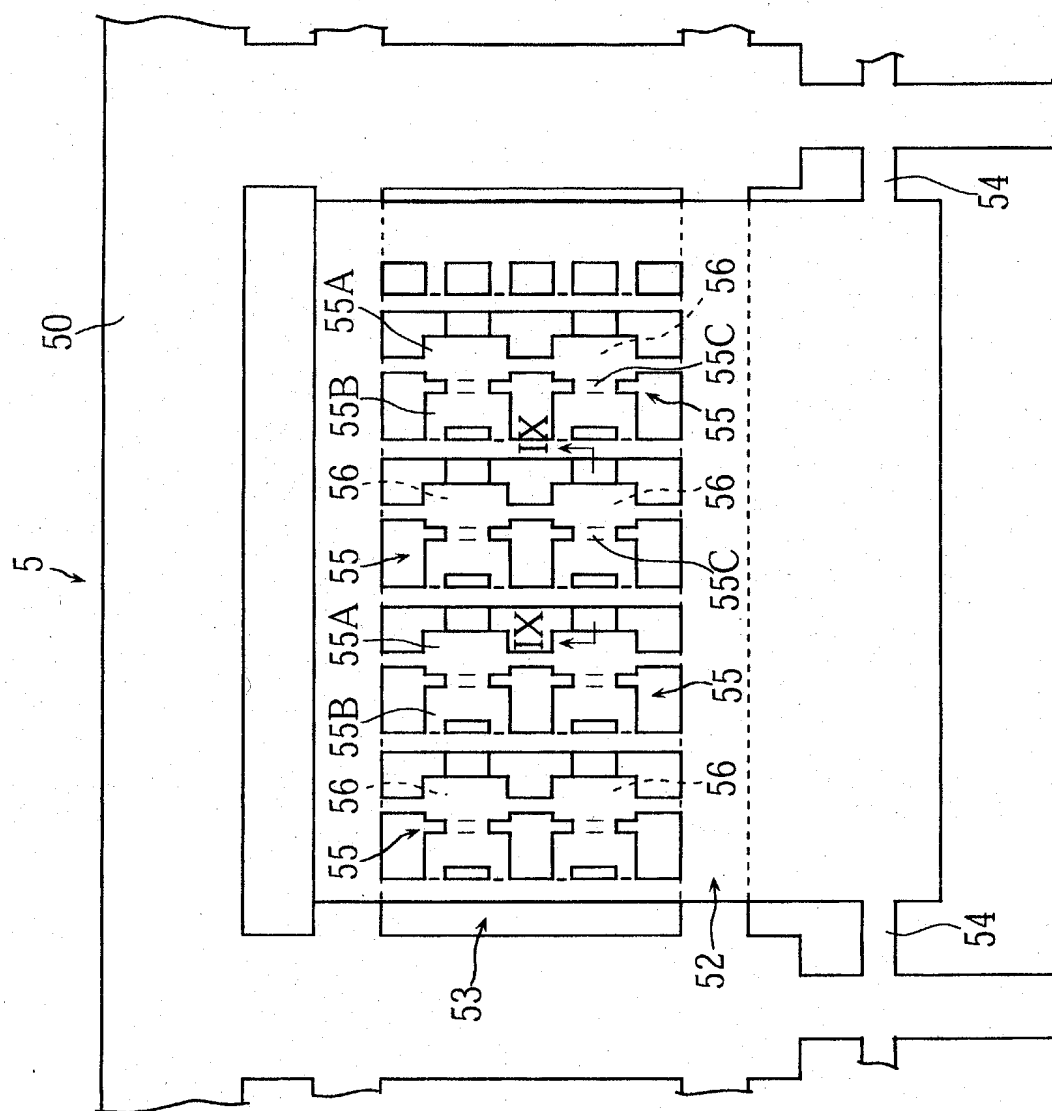
【図6】



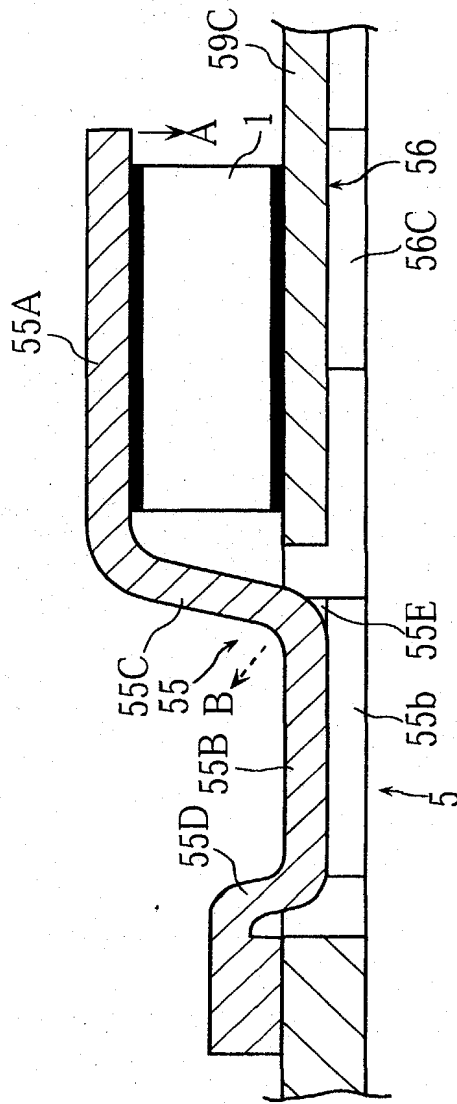
【図7】



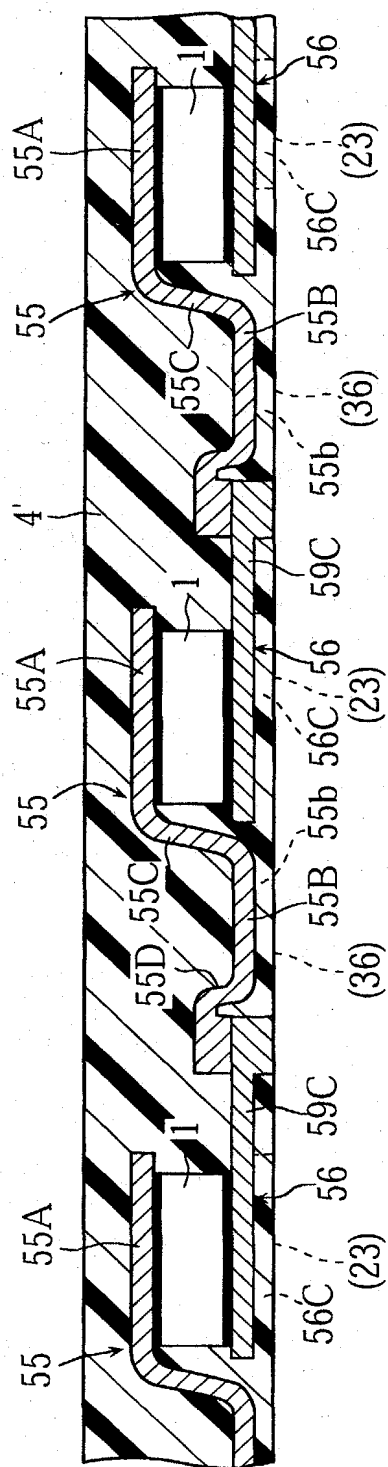
【図 8】



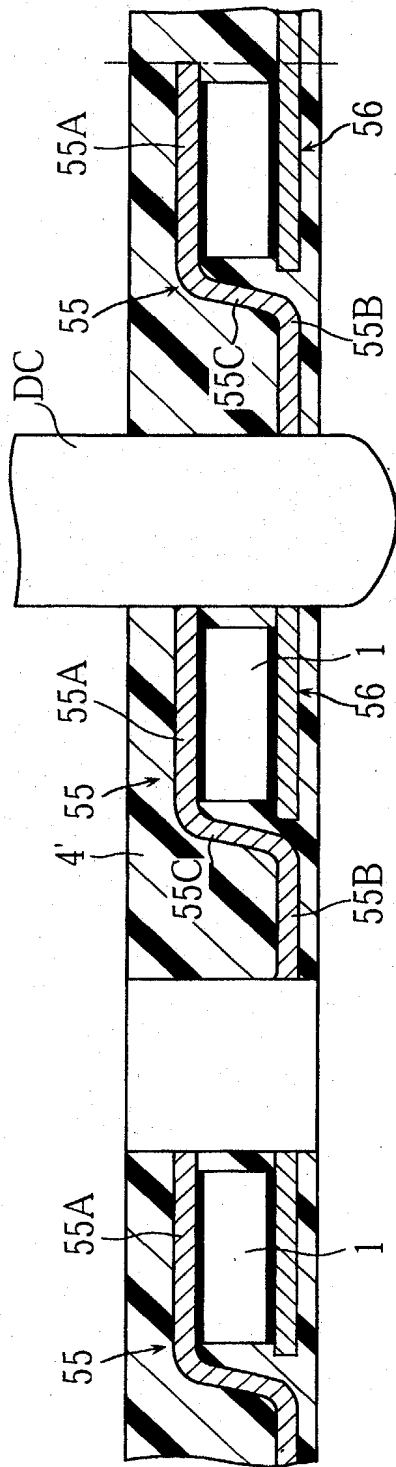
【図 9】



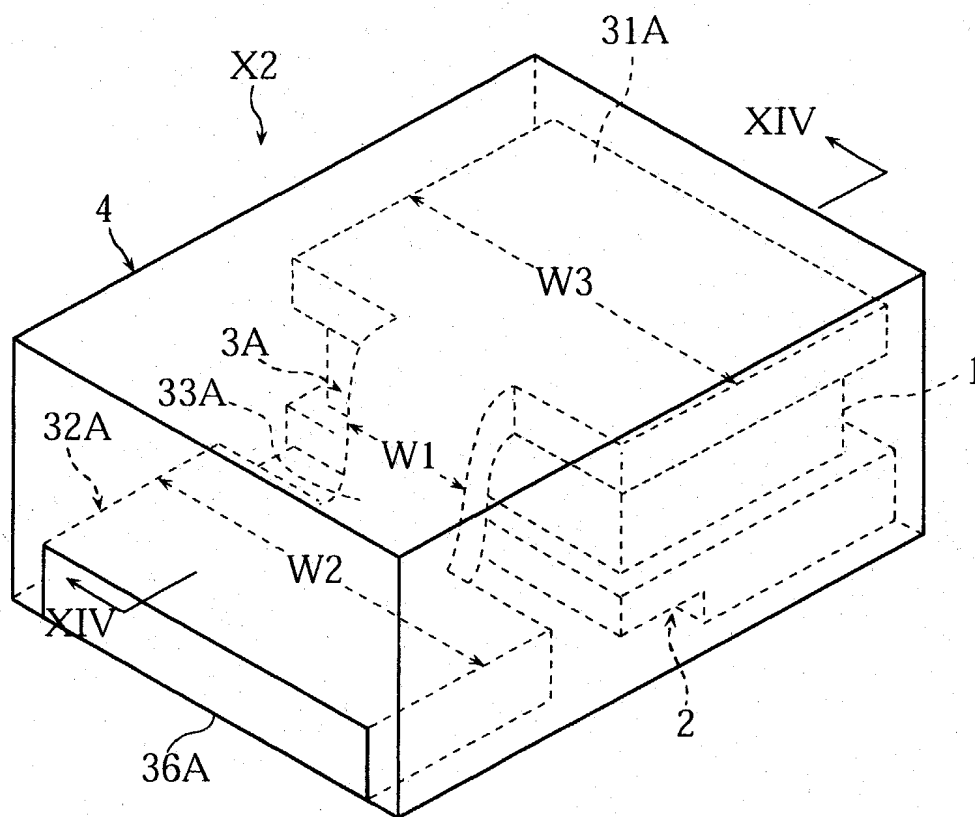
【図 10】



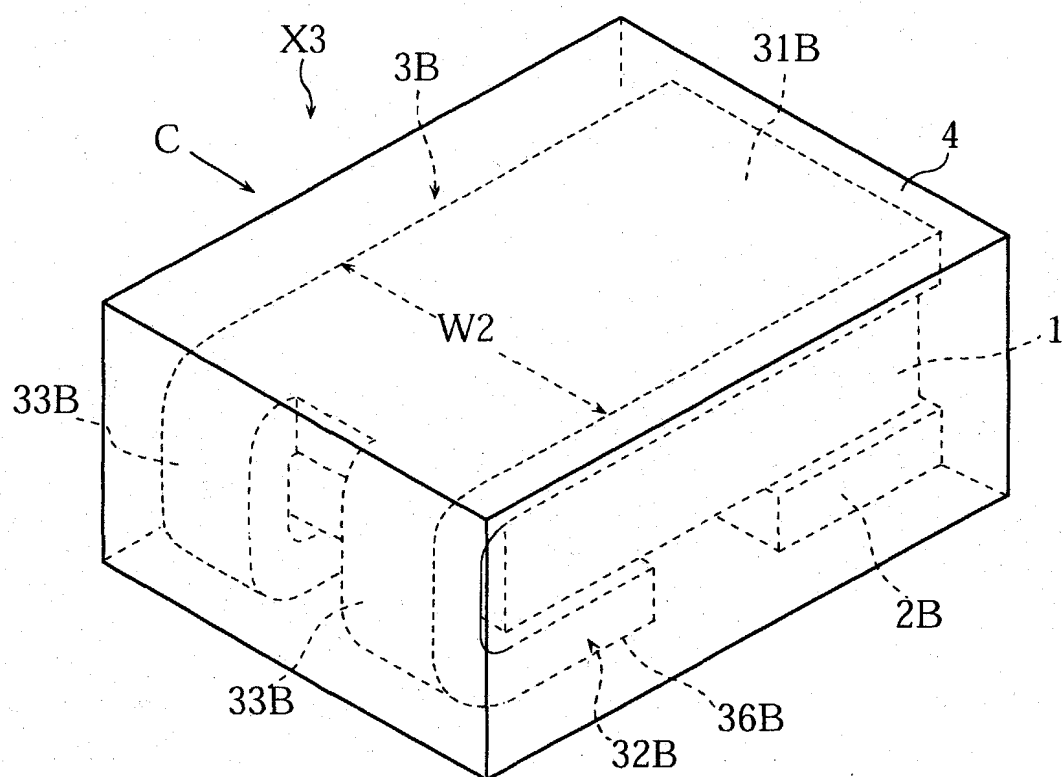
【図 11】



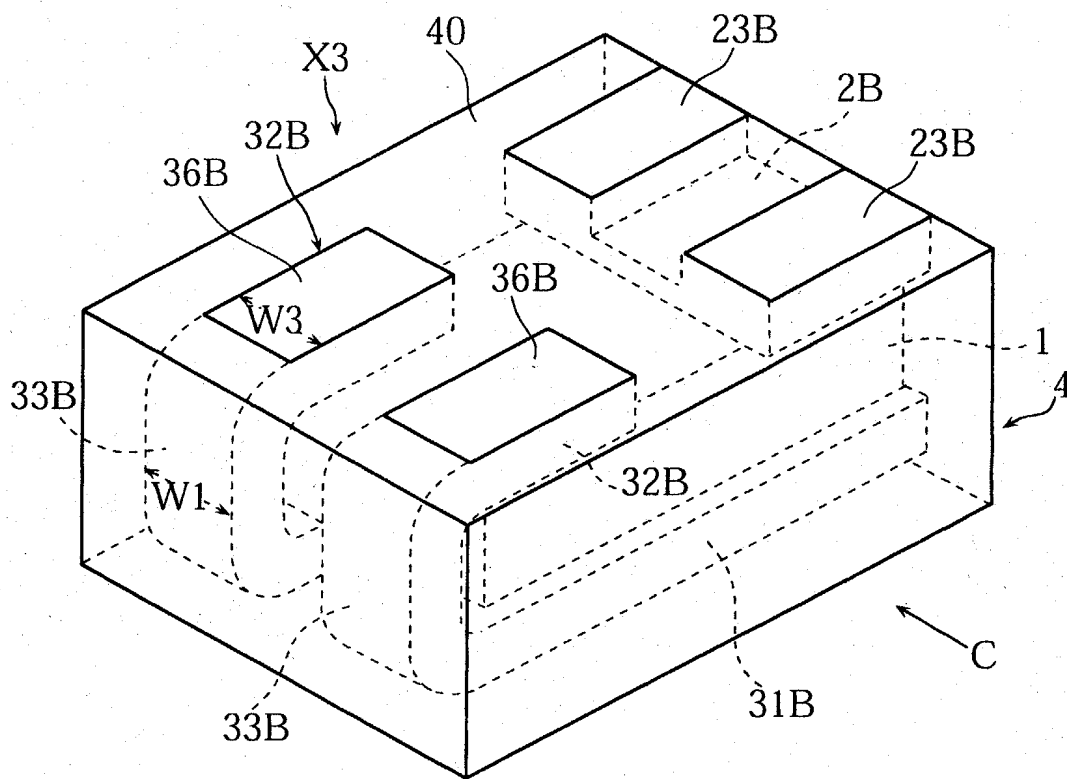
【図 12】



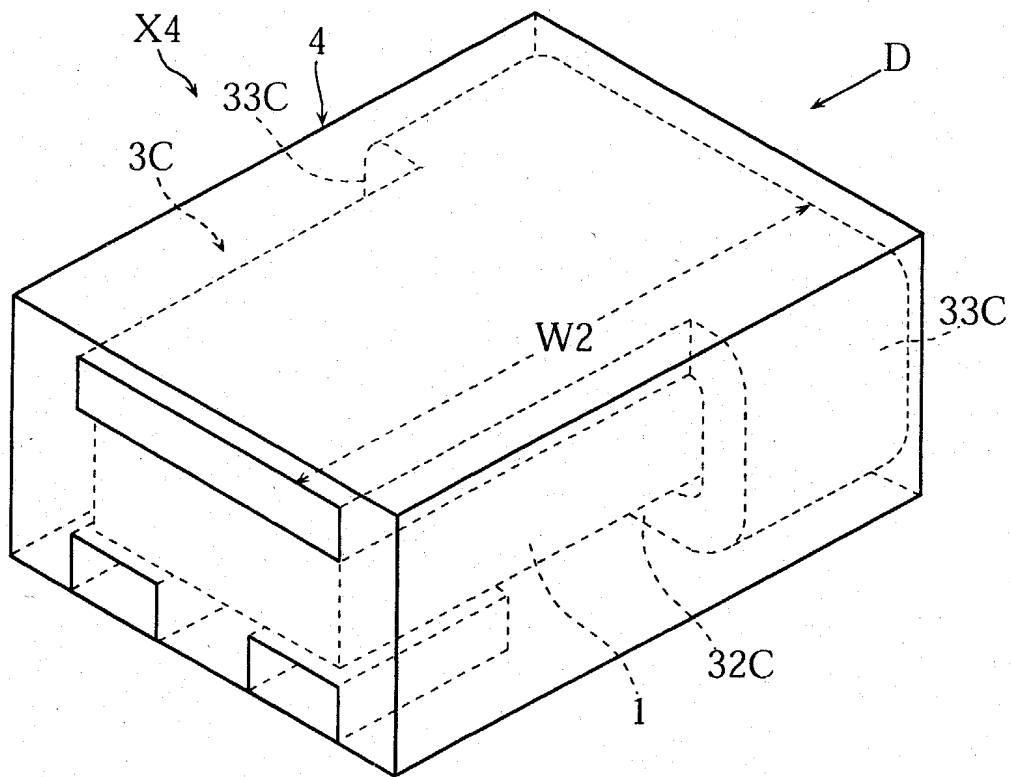
【図 15】



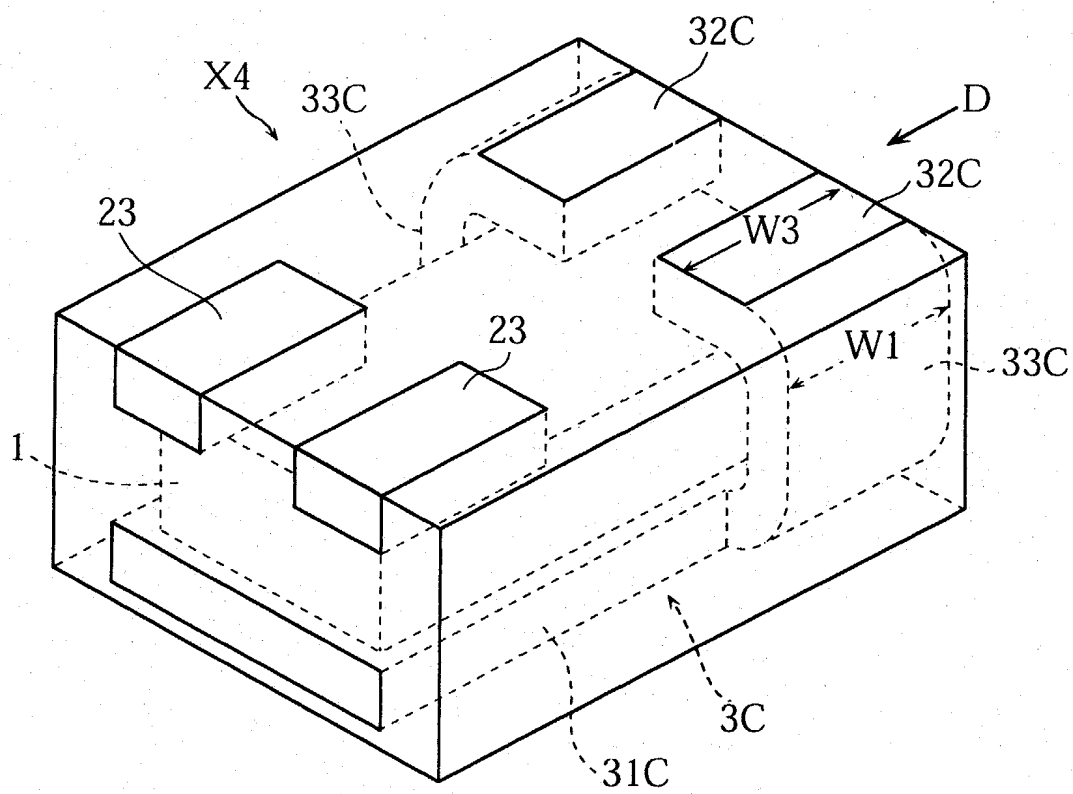
【図16】



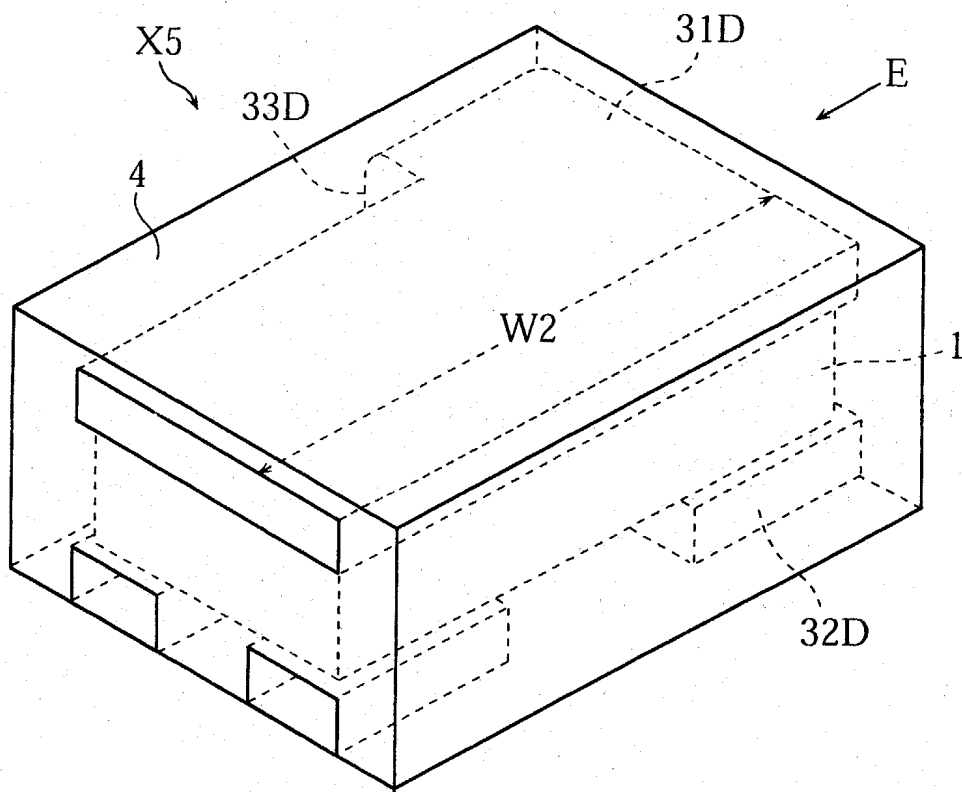
【図17】



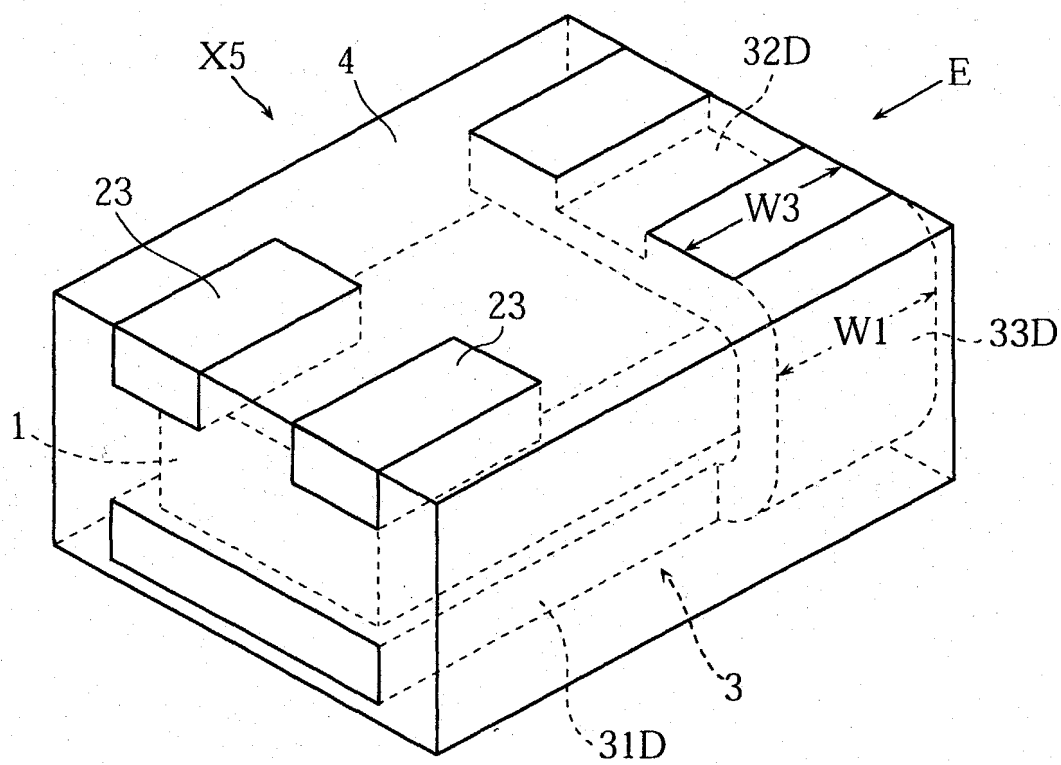
【图 18】



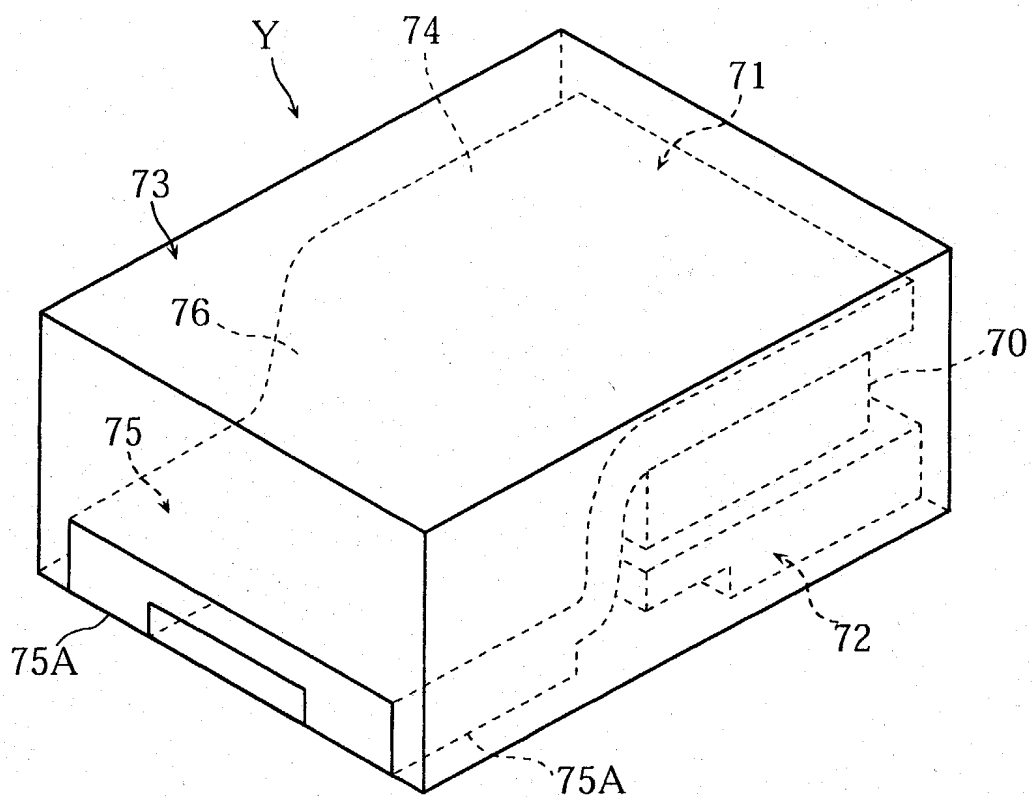
【図19】



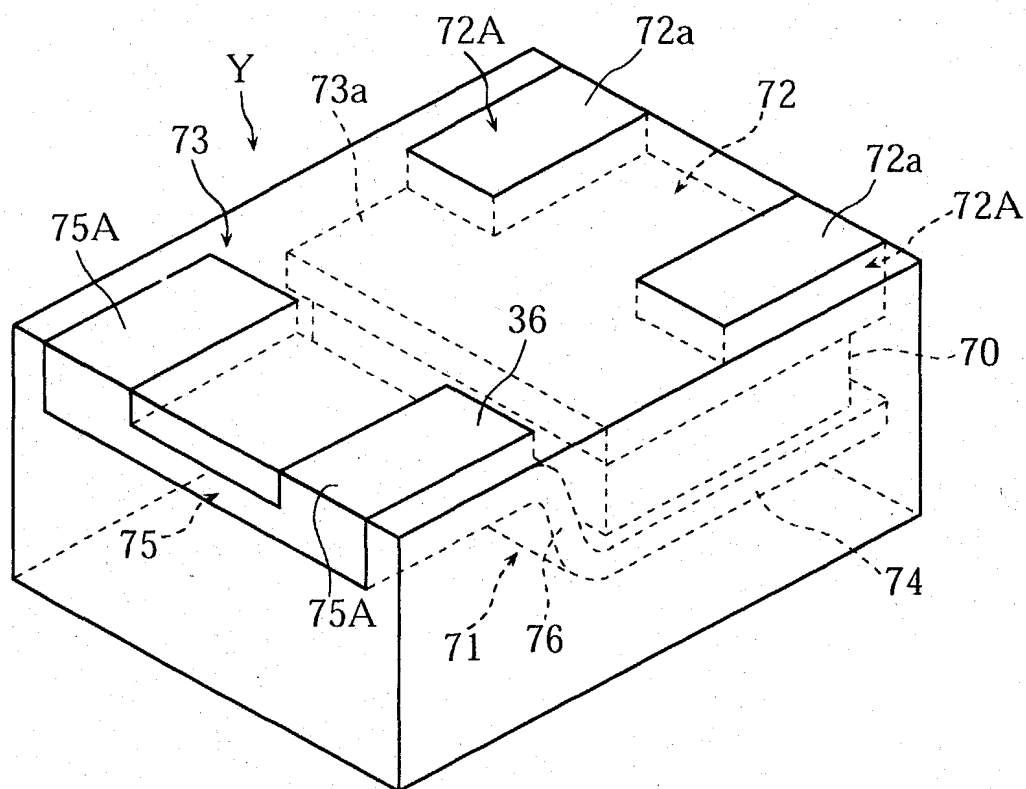
【図 20】



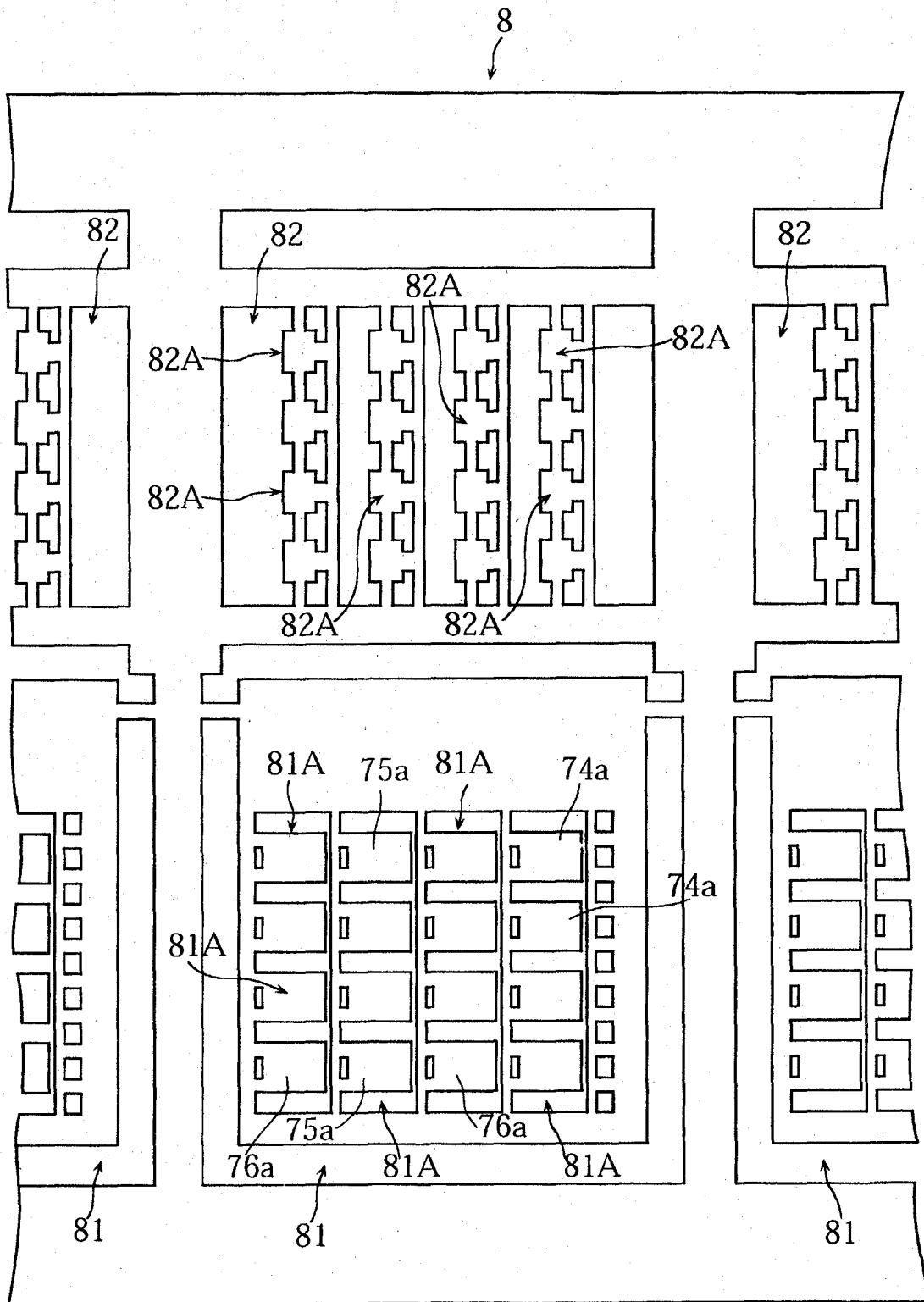
【図 2 1】



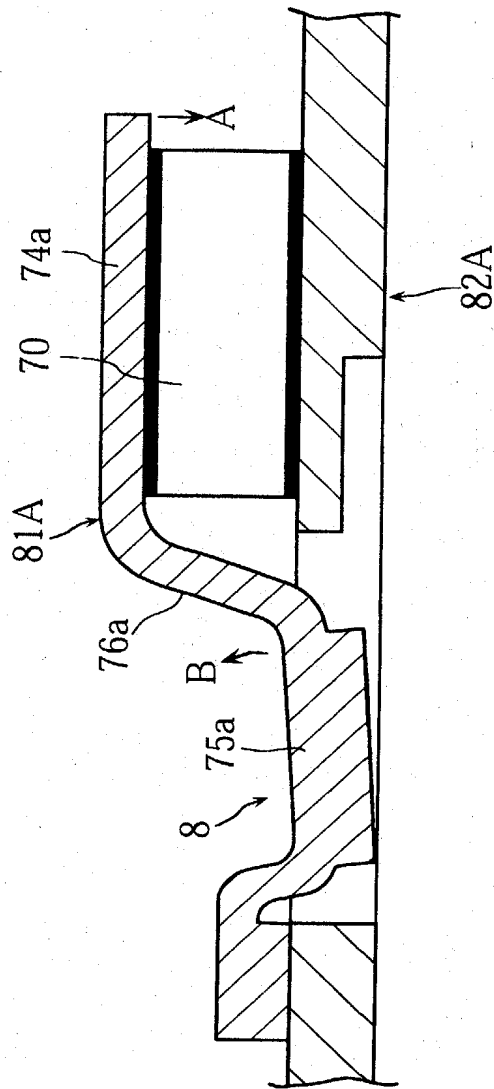
【図 22】



【図 23】



【図24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂パッケージの底面から端子部が露出した面実装型の半導体装置において、端子部を適切に露出させ、製造時の歩留りを向上させる。

【解決手段】 第1および第2電極を有する半導体チップ1、第1電極と接合され、かつ第1端子部36を有する第1導体3、第2電極と導通し、かつ第2端子部23を有する第2導体2、半導体チップ1を封止する樹脂パッケージ4を備え、第1および上記第2端子部23、36が樹脂パッケージ4の底面40から露出し、第1電極が上記第2電極よりも樹脂パッケージの底面から離間した部位に位置している半導体装置X1において、第1導体3を、第1電極に接合される第1部分31、第1端子部36を有する第2部分32、第1部分31と第2部分32との間を繋ぐ第3部分33を有するものとして一体的に折り曲げ形成し、第3部分33の幅方向の寸法W1を、第1および第2部分31、32のうちの少なくとも一方における上記幅方向と同一方向の寸法W2、W3よりも小さくした。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000116024]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
氏 名 ローム株式会社